



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΑΙΓΑΙΟΥ



e-Aegean
R&D NETWORK

1.2 Geo-spatial data services

1.2_2_1 Ψηφιακό Εκπαιδευτικό Υλικό [e-Aegean-Geo-spatial data services]

Εκπαιδευτικός Οδηγός Μεθοδολογίας Δημιουργίας 4D Επαυξημένων Χαρτών

«[e-Aegean R&D Network] Δίκτυο Έρευνας και Τεχνολογίας Αιγαίου Αρχιπελάγους: Ενίσχυση Περιφερειακής Καινοτομίας, Επιχειρηματικότητας & Αριστείας» (MIS: 5046494)

Υποέργο 1: «Κοινότητες Γνώσης, Καινοτομίας & Επιχειρηματικότητας Αιγαίου - Βορείου Αιγαίου [e-Aegean Communities]»



Εκπαιδευτικός Οδηγός



Πράξη: [e- Aegean R&D Network] Δίκτυο Έρευνας και Τεχνολογίας Αιγαίου Αρχιπελάγους: Ενίσχυση Περιφερειακής Καινοτομίας, Επιχειρηματικότητας & Αριστείας - MIS 5046494

Πληροφορίες έργου:

Πρόσκληση:	ΕΥΔ ΕΠΑΝΕΚ, 111
Κωδικός MIS:	5046494
Τίτλος Πράξης:	«[e- Aegean R&D Network] Δίκτυο Έρευνας και Τεχνολογίας Αιγαίου Αρχιπελάγους: Ενίσχυση Περιφερειακής Καινοτομίας, Επιχειρηματικότητας & Αριστείας»
Διακριτικός Τίτλος:	e- Aegean R&D Network
Τίτλος Υποέργου:	Υποέργο 1: «Κοινότητες Γνώσης, Καινοτομίας & Επιχειρηματικότητας Αιγαίου - Βορείου Αιγαίου [e- Aegean Communities]»
Δράση:	Ολοκληρωμένες Υπηρεσίες Γεωχωρικών Δεδομένων [e-Aegean Geo-spatial data services]
Επιστημονική Υπεύθυνη Πράξης:	Βιτσιλάκη Χρυσή, Καθηγήτρια, Τμήμα Επιστημών της Προσχολικής Αγωγής και του Εκπαιδευτικού Σχεδιασμού
Υπεύθυνη Δράσης:	Μιχάλης Βαΐτης, Καθηγητής, Τμήμα Γεωγραφίας
Επικοινωνία με τη Δράση:	vaitis@aegean.gr
Επικοινωνία με την Πράξη:	regional-excellence@aegean.gr
Ημερομηνία Έναρξης:	19.02.2021
Διάρκεια:	33 μήνες

Πληροφορίες παραδοτέου:

Τίτλος Παραδοτέου:	Π1.2_2_1 Ψηφιακό Εκπαιδευτικό Υλικό [e-Aegean-Geo-spatial data services]
Πακέτο Εργασίας::	2. Διάχυση, αξιοποίηση ερευνητικών αποτελεσμάτων & γνώσης, & Διάδραση με δυνητικούς εμπλεκόμενους φορείς [e- Aegean R&D Network]
Είδος Παραδοτέου:	R
Έκδοση:	1.0
Συντάκτες Παραδοτέου:	Ευστρατία Χατζή, Χρήστος Βασιλάκος, Νικόλαος Σουλακέλλης

Εκπαιδευτικός Οδηγός



Πράξη: [e- Aegean R&D Network] Δίκτυο Έρευνας και Τεχνολογίας Αιγαίου Αρχιπελάγους: Ενίσχυση Περιφερειακής Καινοτομίας, Επιχειρηματικότητας & Αριστείας - MIS 5046494

1.2 Geo-spatial data services

Εκπαιδευτικός Οδηγός
Μεθοδολογίας Δημιουργίας
4Δ Επαυξημένων Χαρτών

Χατζή Έφη – Υποψήφια Διδάκτωρ
Εργαστήριο Χαρτογραφίας και Γεωπληροφορικής,
Τμήμα Γεωγραφίας,
Πανεπιστήμιο Αιγαίου

Εκπαιδευτικός Οδηγός



Πράξη: [e- Aegean R&D Network] Δίκτυο Έρευνας και Τεχνολογίας Αιγαίου Αρχιτελάγουσ: Ενίσχυση Περιφερειακής Καινοτομίας, Επιχειρηματικότητας & Αριστείας - MIS 5046494

Περιεχόμενα

ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	6
ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	6
ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ.....	7
ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ (Cloud Compare)	10
ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ (SketchFab).....	27

Εκπαιδευτικός Οδηγός



Πράξη: [e- Aegean R&D Network] Δίκτυο Έρευνας και Τεχνολογίας Αιγαίου Αρχιπελάγους: Ενίσχυση Περιφερειακής Καινοτομίας, Επιχειρηματικότητας & Αριστείας - MIS 5046494

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η χαρτογραφική απεικόνιση των χωροχρονικών φαινομένων που λαμβάνουν χώρα στο φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον, αποτελεί ένα αναπόσπαστο εργαλείο για τον κλάδο της Χαρτογραφίας. Η τεχνολογική εξέλιξη προσφέρει νέα εργαλεία και τεχνικές για την αναπαράσταση τέτοιων φαινομένων. Μία από τις σύγχρονες τεχνικές αποτελεί η Επαυξημένη Πραγματικότητα (Augmented Reality - AR). Η χρήση της επαυξημένης πραγματικότητας στη Χαρτογραφία επιτρέπει την διασύνδεση μεταξύ έντυπων χαρτών και ψηφιακών τρισδιάστατων γεωοπτικοποιήσεων.

Σκοπός του οδηγού αυτού είναι η παροχή περαιτέρω πληροφορίας, σε αναλυτικά βήματα της μεθοδολογίας που ακολουθήθηκε με στόχο ο οποιοσδήποτε αναγνώστης ακολουθώντας τα βασικά βήματα της μεθοδολογίας να καταλήξει στα αποτελέσματα που προέκυψαν από την εφαρμογή τεχνικών επαυξημένης πραγματικότητας στην παρακολούθηση των μεταβολών της παράκτιας ζώνης με περιοχή μελέτης την παραλία “Κανόνι Θερμής”, Λέσβου. Επιπλέον θα μπορούσε να ακολουθήσει τα ίδια βήματα της μεθοδολογίας σε δικά του δεδομένα για να παρατηρήσει τις χωρο-χρονικές μεταβολές ενός φαινομένου στη περιοχή μελέτης της επιλογής του.

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Ο Εκπαιδευτικός οδηγός της μεθοδολογίας της τεχνικής αναφοράς εντάσσεται στο γενικό πλαίσιο της Πράξης: [e- Aegean R&D Network] «Δίκτυο Έρευνας και Τεχνολογίας Αιγαίου Αρχιπέλαγους: Ενίσχυση Περιφερειακής Καινοτομίας, Επιχειρηματικότητας & Αριστείας» - MIS 5046494.

Πιο συγκεκριμένα εντάσσεται στο Έργο “Ολοκληρωμένες Υπηρεσίες Γεωχωρικών Δεδομένων [e-Aegean - Geo-spatial data services]” και του Υποέργου: «Κοινότητες Γνώσης, Καινοτομίας & Επιχειρηματικότητας Αιγαίου – Βορείου Αιγαίου [e-Aegean Communities]». Κωδικός Παραδοτέου Π1.2_4_2. Πακέτο Εργασίας ΕΕ4.

Εκπαιδευτικός Οδηγός



Πράξη: [e- Aegean R&D Network] Δίκτυο Έρευνας και Τεχνολογίας Αιγαίου Αρχιπελάγους: Ενίσχυση Περιφερειακής Καινοτομίας, Επιχειρηματικότητας & Αριστείας - MIS 5046494

ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ

Σε αυτήν την παράγραφο δίνονται περισσότερες πληροφορίες για τα βήματα και τον σχεδιασμό της μεθοδολογίας που υλοποιήθηκε, από την συλλογή δεδομένων και την επεξεργασία τους μέχρι και την παραγωγή 3D και 4D νεφών σημείων με στόχο την προβολή τους μέσω της τεχνολογίας της Επαυξημένης Πραγματικότητας με την χρήση των κινητών συσκευών, τάμπλετ κ.α.

Αρχικά στο διάγραμμα 1 που ακολουθεί παρουσιάζονται η οργάνωση και τα βήματα που πραγματοποιήθηκαν από την συλλογή δεδομένων μέχρι την προβολή τους μέσω Επαυξημένης Πραγματικότητας. Στη συνέχεια παρουσιάζονται τα βήματα αναλυτικά με εικόνες ώστε ο χρήστης με ευκολία να μπορέσει να τα ακολουθήσει και να εξάγει τα δικά του αποτελέσματα. Για την επεξεργασία και ανάλυση των δεδομένων χρησιμοποιήθηκαν ανοιχτά δωρεάν λογισμικά και πλατφόρμες ώστε όλοι οι χρήστες να μπορούν να έχουν πρόσβαση στην επεξεργασία των δεδομένων χωρίς να υπάρχουν περιορισμοί.

Στο πρώτο στάδιο έχουμε την συλλογή δεδομένων, τα οποία συλλέγονται εναέρια με τη χρήση του ειδικού σαρωτή LiDAR Vx-15της Yellowscan.

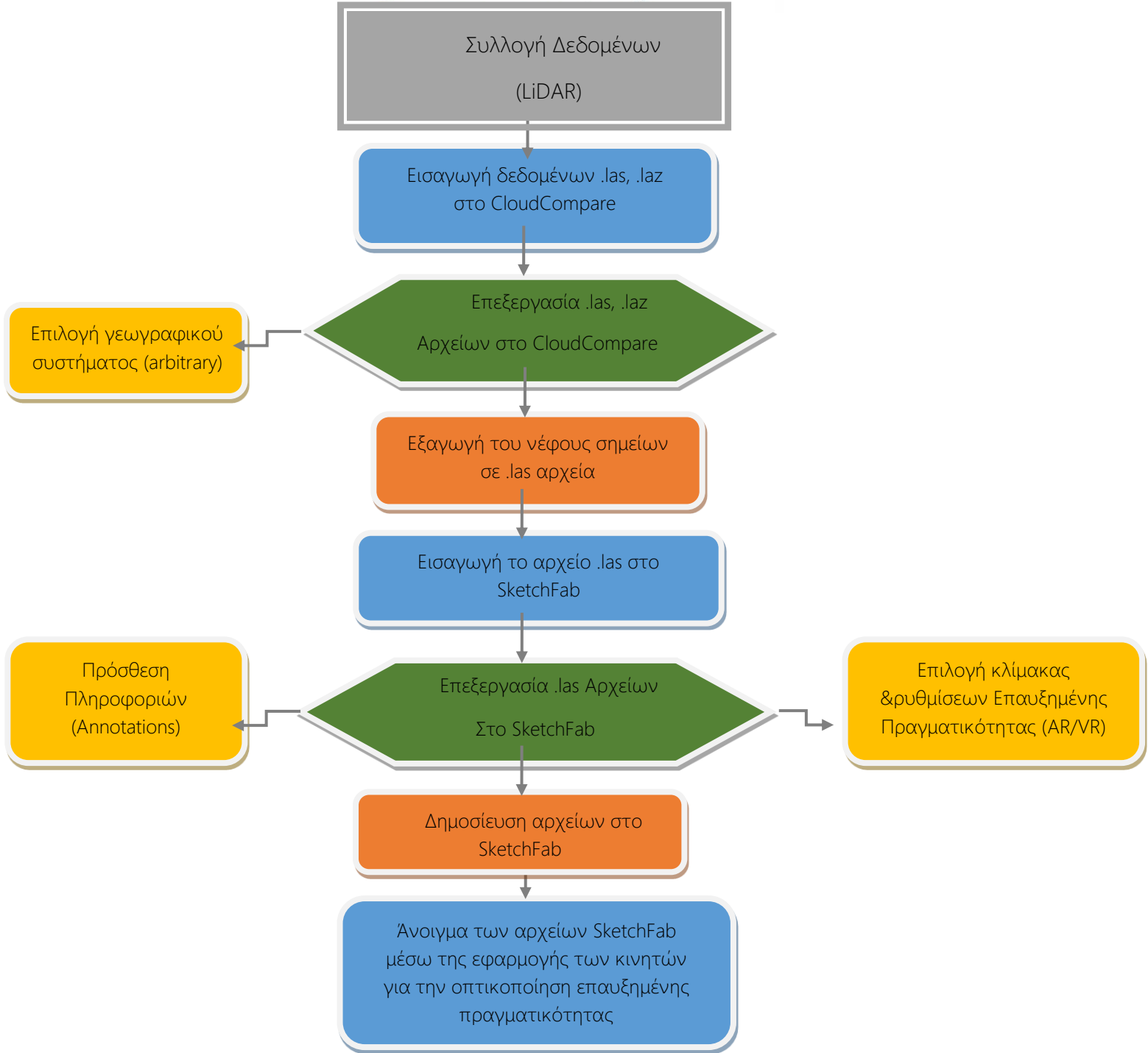
Στο δεύτερο στάδιο εισάγουμε τα δεδομένα που είναι σε μορφή .laz, .las στο λογισμικό του *Cloud Compare* όπου και ξεκινάει η επεξεργασία αυτών. Σε αυτό το στάδιο αφαιρείται ο τυχόν θόρυβος του νέφους σημείων και επιλέγεται η περιοχή όπου επιθυμούμε να εργαστούμε. Στην δική μας περίπτωση είναι η παράκτια ζώνη - ακτογραμμή της Παραλίας Κανόνι στους Πύργους Θερμής της Λέσβου. Στην συνέχεια εξετάζουμε αν είναι σωστά γεωαναφερόμενα τα δεδομένα εισάγοντας τις συντεταγμένες των σημείων (Ground Control Points - GCPs) και του σταθμού βάσης που έχουμε συλλέξει από το πεδίο.

Συνεχίζοντας την επεξεργασία των δεδομένων, συγκρίνουμε τα δεδομένα των νεφών σημείων που έχουμε παρατηρώντας έτσι την μεταβολή στον άξονα z'z του ύψους μεταξύ 2 διαφορετικών νεφών σημείων που έχουν συλλεχθεί σε 2 διαφορετικές χρονικές στιγμές. Η μεταβολή αυτή μας δείχνει το πόσο άλλαξε η περιοχή μας με την πάροδο του χρόνου. Συγκεκριμένα η μεγαλύτερη μεταβολή παρατηρείται κυρίως στον άξονα z'z του ύψους, όπου δημιουργείται από αποθέσεις φυκιών ή άλλων υλικών καθώς και από διάβρωση της ακτογραμμής της περιοχής μελέτης μας.

Εκπαιδευτικός Οδηγός



Πράξη: [e- Aegean R&D Network] Δίκτυο Έρευνας και Τεχνολογίας Αιγαίου Αρχιπελάγους: Ενίσχυση Περιφερειακής Καινοτομίας, Επιχειρηματικότητας & Αριστείας - MIS 5046494



Διάγραμμα 1. Διάγραμμα Ροής με τα βήματα που ακολουθήθηκαν

Εκπαιδευτικός Οδηγός



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Πράξη: [e- Aegean R&D Network] Δίκτυο Έρευνας και Τεχνολογίας Αιγαίου Αρχιπελάγους: Ενίσχυση Περιφερειακής Καινοτομίας, Επιχειρηματικότητας & Αριστείας - MIS 5046494

Το επόμενο βήμα που γίνεται στο στάδιο της επεξεργασίας είναι η οπτικοποίηση των δεδομένων. Σε αυτό το βήμα μπορούμε να επεξεργαστούμε το χρώμα του νέφους RGB, την ένταση μεταξύ των σημείων του νέφους, την οπτικοποίηση του διαφορετικού υψομέτρου, την πυκνότητα των σημείων του νέφους, το μέγεθος των σημείων, τον φωτισμό, τον κορεσμό, τη θέση τους ώστε να προσθέσουμε και την πληροφορία του χρόνου στην οπτικοποίησή μας κ.α.

Με την ολοκλήρωση του δεύτερου σταδίου της επεξεργασίας και οπτικοποίησης των δεδομένων θα πρέπει να πραγματοποιήσουμε ακόμα ένα βήμα πριν εξάγουμε τα επεξεργασμένα μας δεδομένα. Αυτό το βήμα αφορά το γεωγραφικό σύστημα των δεδομένων όπου θα πρέπει να καθοριστεί ώστε να μπορούμε να έχουμε πρόσβαση σε αυτά τα δεδομένα από άλλα λογισμικά.

Με την ολοκλήρωση του δεύτερου σταδίου της επεξεργασίας και οπτικοποίησης των δεδομένων θα πρέπει να πραγματοποιήσουμε ακόμα ένα βήμα πριν εξάγουμε τα επεξεργασμένα μας δεδομένα. Αυτό το βήμα αφορά το γεωγραφικό σύστημα των δεδομένων όπου θα πρέπει να καθοριστεί ώστε να μπορούμε να έχουμε πρόσβαση σε αυτά τα δεδομένα από άλλα λογισμικά – πλατφόρμες όπως η πλατφόρμα του SketchFab. Περισσότερες πληροφορίες θα δοθούν στην επόμενη παράγραφο.

Στα επόμενα στάδια είναι η εξαγωγή των επεξεργασμένων αρχείων .las, .laz και το άνοιγμα αυτών των αρχείων στην πλατφόρμα του SketchFab (www.sketchfab.com). Στην πλατφόρμα του SketchFab παραμετροποιούνται οι οπτικές μεταβλητές ώστε όταν θα επαυξήσουμε στο περιβάλλον μας τα 3D και 4D νέφη σημείων να μπορεί ο χρήστης να αντιληφθεί τις μεταβολές που υπάρχουν μεταξύ των δεδομένων χωρίς να προκαλείται σύγχυση.

Μας δίνεται η δυνατότητα μέσω του SketchFab να προσθέσουμε περαιτέρω πληροφορίες όπως κείμενο, εικόνες, linkόπου θα σε παραπέμπουν σε βίντεο YouTube, ή άλλα 3D μοντέλα.

Με την ολοκλήρωση των βημάτων στο SketchFab δημοσιεύουμε τα δεδομένα μας, ώστε όλοι οι χρήστες να έχουν πρόσβαση σε αυτά, να μπορούν να περιηγηθούν και να τα επαυξήσουν με τη χρήση των κινητών συσκευών τους στο πραγματικό τους περιβάλλον είτε βρίσκονται στην περιοχή μελέτης είτε στον χώρο τους.

Συμπερασματικά όπως αναφέραμε στο πρώτο στάδιο είναι η συλλογή δεδομένων με τον ειδικό σαρωτή LiDAR Vx-15 της Yellowscan. Στην συνέχεια επεξεργαζόμαστε τα δεδομένα στο Cloud Compare και παραμετροποιούμε τις οπτικές μεταβλητές των τρισδιάστατων νεφών. Τα οπτικοποιούμε με τέτοιο τρόπο ώστε να δημιουργήσουμε 4D χάρτες. Πιο συγκεκριμένα, στην βάση τοποθετούμε τα δεδομένα που συλλέχθηκαν με παλαιότερες χρονικές σημάνσεις και προς τα πάνω βάζουμε τις νεότερες. Στην συνέχεια, εξάγουμε τα 3D νέφη σημείων και τα ανεβάζουμε στην πλατφόρμα του SketchFab όπου και σε αυτό το βήμα παραμετροποιούμε τις οπτικές μεταβλητές δημιουργώντας ένα πιο φυσικό αποτέλεσμα

Εκπαιδευτικός Οδηγός



Πράξη: [e- Aegean R&D Network] Δίκτυο Έρευνας και Τεχνολογίας Αιγαίου Αρχιπελάγους: Ενίσχυση Περιφερειακής Καινοτομίας, Επιχειρηματικότητας & Αριστείας - MIS 5046494

των 3D νέφους σημείων μας. Με την ολοκλήρωση της επεξεργασίας των δεδομένων στον SketchFab τα δημοσιοποιούμε ώστε να έχουν πρόσβαση σε αυτά όλοι οι χρήστες μέσω των κινητών τους συσκευών ή τάμπλετ.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ (Cloud Compare)

Σε αυτήν την ενότητα παρουσιάζονται αναλυτικά τα βήματα που ακολουθήθηκαν για την επεξεργασία των δεδομένων. Για την εισαγωγή και επεξεργασία των LiDAR δεδομένων χρησιμοποιούμε το λογισμικό Cloud Compare. Επιλέγουμε να εισάγουμε τα δεδομένα .las ή .laz αρχεία σε τρεις διαφορετικές χρονικές στιγμές, ώστε να παρήχουμε μια 4D απεικόνιση των δεδομένων.

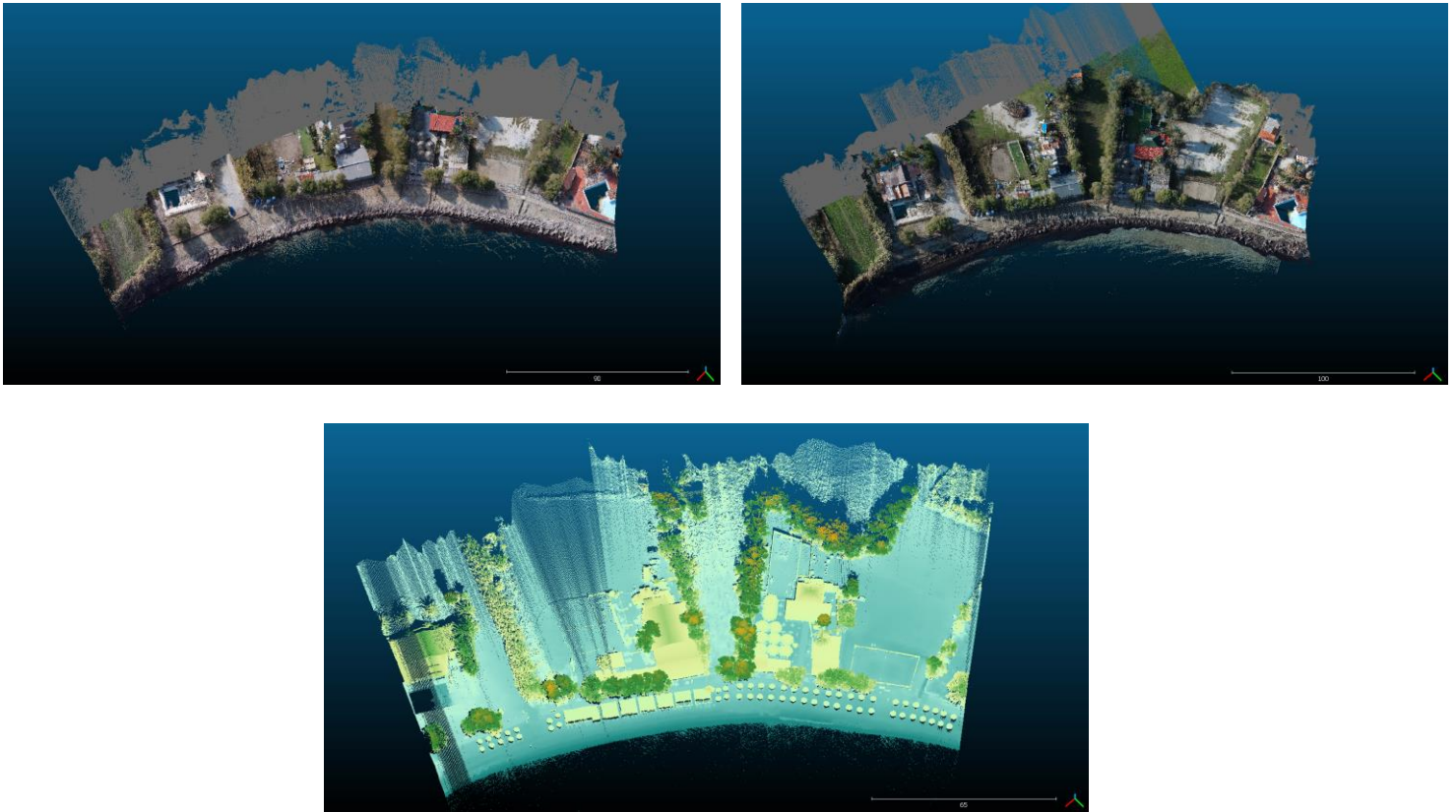
Η περιοχή μελέτης μας είναι η παραλία Κανόνι στους Πύργους Θερμής, Λέσβου. Χωροθετείται στην ανατολική ακτή του νησιού της Λέσβου σε απόσταση 12 χλμ. Βόρεια από την πόλη της Μυτιλήνης, η οποία είναι η πρωτεύουσα της Λέσβου. Τα νέφη σημείων συλλέχθηκαν τις εξής ημερομηνίες: 16 Μαρτίου 2022, 13 Απριλίου 2022, 07 Δεκεμβρίου 2022, 22 Δεκεμβρίου 2022, 24 Μαΐου 2023 όπως αυτά φαίνονται στις παρακάτω εικόνες.



Εκπαιδευτικός Οδηγός



Πράξη: [e- Aegean R&D Network] Δίκτυο Έρευνας και Τεχνολογίας Αιγαίου Αρχιπελάγους: Ενίσχυση Περιφερειακής Καινοτομίας, Επιχειρηματικότητας & Αριστείας - MIS 5046494



Εικόνα 5. Νέφη Σημείων των ημερομηνιών: 16 Μαρτίου 2022, 13 Απριλίου 2022, 07 Δεκεμβρίου 2022, 22 Δεκεμβρίου 2022, 24 Μαΐου 2023

Για να προσθέσουμε τα δεδομένα αυτά, (αρχεία /las) στο Cloud Compare αρχικά ανοίγουμε το πρόγραμμα στον υπολογιστή μας. Αν δεν το έχουμε εγκατεστημένο μπορούμε να το κατεβάσουμε δωρεάν και να το εγκαταστήσουμε από την σελίδα <https://www.danielgm.net/cc/release/> . Επιλέγουμε το εικονίδιο CloudCompare Stereo για Windows 64bits ή macOS Intel/Apple silicon ανάλογα τον υπολογιστή που διαθέτουμε και στη συνέχεια το κατεβάζουμε και το εγκαθιστούμε στον υπολογιστή μας. Εικόνα 6.

Εκπαιδευτικός Οδηγός



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Πράξη: [e- Aegean R&D Network] Δίκτυο Έρευνας και Τεχνολογίας Αιγαίου Αρχιπελάγους: Ενίσχυση Περιφερειακής Καινοτομίας, Επιχειρηματικότητας & Αριστείας - MIS 5046494

Want to know when a new (stable) release comes out? Subscribe to the newsletter [JOIN](#)



CloudCompare is a Free software. Free as in "Free speech", not as in "free beer".
Developing and maintaining a software is never free (no magic in this world).

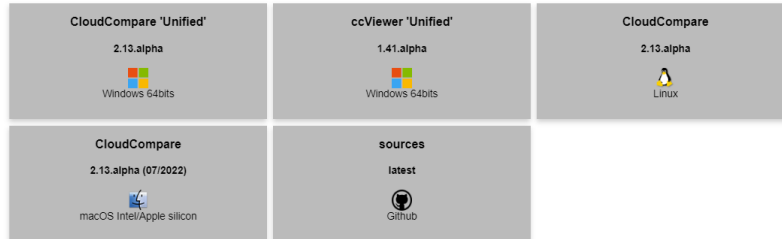
If CloudCompare helps you make (or save) a lot of money, then please contribute or donate.
If you really can't, at least send us an email to say thanks :-)
We are also in need of equipment (scanners, computers, graphic cards, hard drives, etc.)
and of nice and big datasets to test CloudCompare!

Manufacturers contributing to the project or supporting us: DotProduct, 2G Robotics, Riegl, Geostam, Kaarta

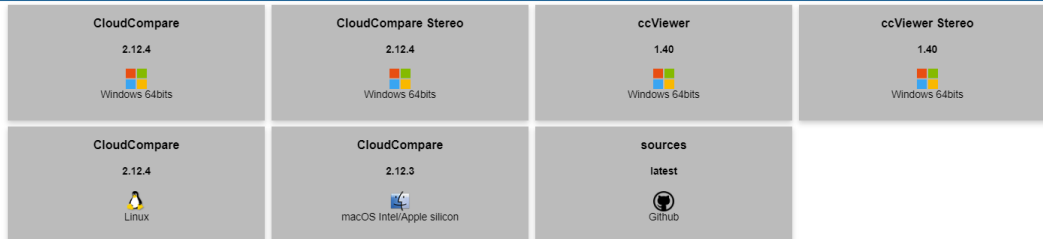
The official and up-to-date documentation is the [wiki](#)

Latest beta release: 2.13.alpha (16 July 2023)

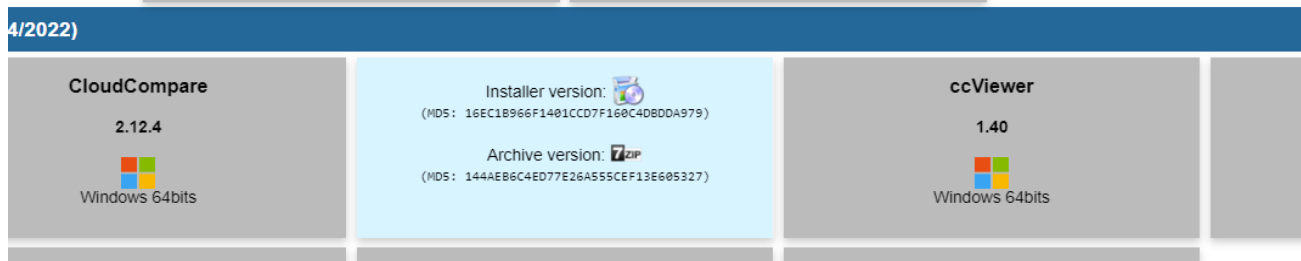
The latest 'Unified' version of CloudCompare now automatically detects the support for Quad Buffer Stereo rendering and use it if possible
The latest Windows installer also includes the Python and 3DFin (tree segmentation, Swansea university) plugins



Latest stable release: 2.12.4 Kyiv (7/14/2022)



Εικόνα 6. Δωρεάν λογισμικό Cloud Compare (Επιλογή προγράμματος).

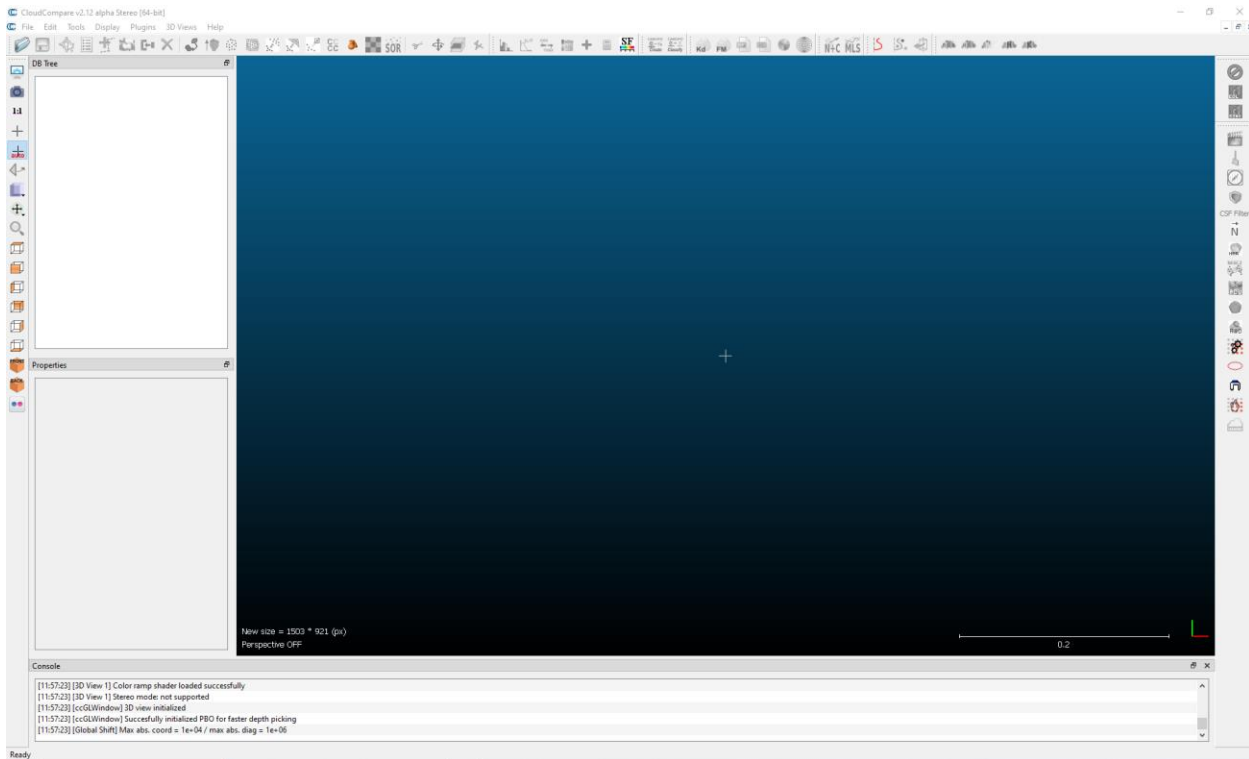


Εικόνα 7. Εγκατάσταση λογισμικού

Μετά την εγκατάσταση του προγράμματος το ανοίγουμε και θα φαίνεται όπως η παρακάτω εικόνα.



Πράξη: [e- Aegean R&D Network] Δίκτυο Έρευνας και Τεχνολογίας Αιγαίου Αρχιπελάγους; Ενίσχυση Περιφερειακής Καινοτομίας, Επιχειρηματικότητας & Αριστείας - MIS 5046494



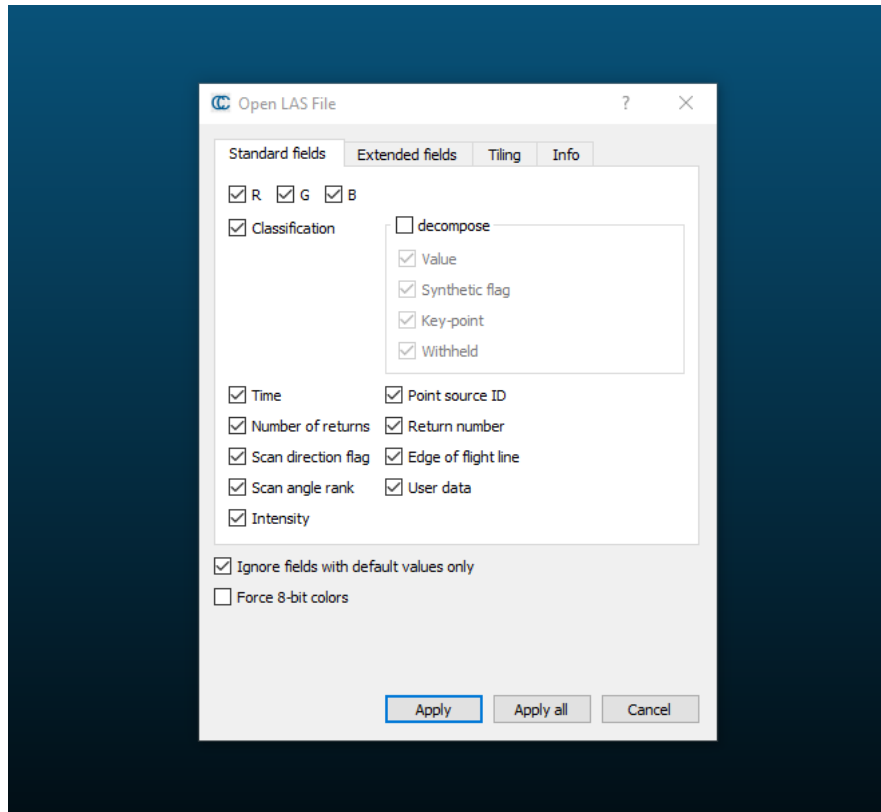
Εικόνα 8. Cloud Compare Studio

Στην συνέχεια προσθέτουμε τα αρχεία .las, μόλις τα προσθέσουμε θα μας εμφανιστεί ένα παράθυρο όπου θα πρέπει να επιλέξουμε το Apply All, Εικόνα 9.

Εκπαιδευτικός Οδηγός



Πράξη: [e- Aegean R&D Network] Δίκτυο Έρευνας και Τεχνολογίας Αιγαίου Αρχιπελάγους: Ενίσχυση Περιφερειακής Καινοτομίας, Επιχειρηματικότητας & Αριστείας - MIS 5046494



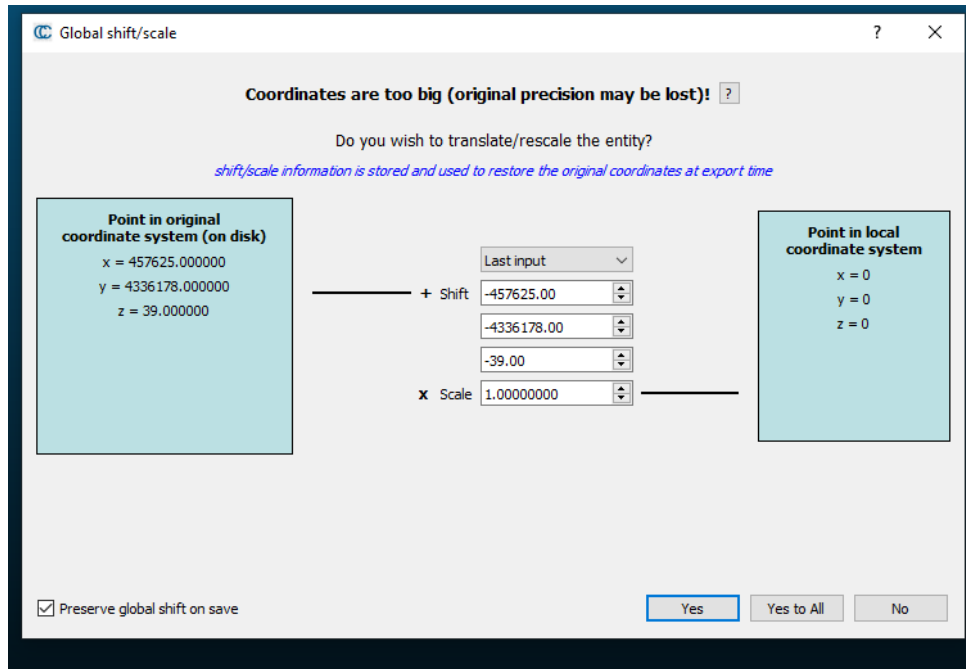
Εικόνα 9. Εισαγωγή αρχείων .las, .laz

Μόλις επιλέξουμε το Apply All στη συνέχεια επιλέγουμε στο επόμενο παράθυρο που θα μας ανοίξει με τίτλο Global Shift/ Scale την επιλογή Yes to All.

Εκπαιδευτικός Οδηγός



Πράξη: [e- Aegean R&D Network] Δίκτυο Έρευνας και Τεχνολογίας Αιγαίου Αρχιπελάγους: Ενίσχυση Περιφερειακής Καινοτομίας, Επιχειρηματικότητας & Αριστείας - MIS 5046494



Εικόνα 10. Μετατροπή συντεταγμένων

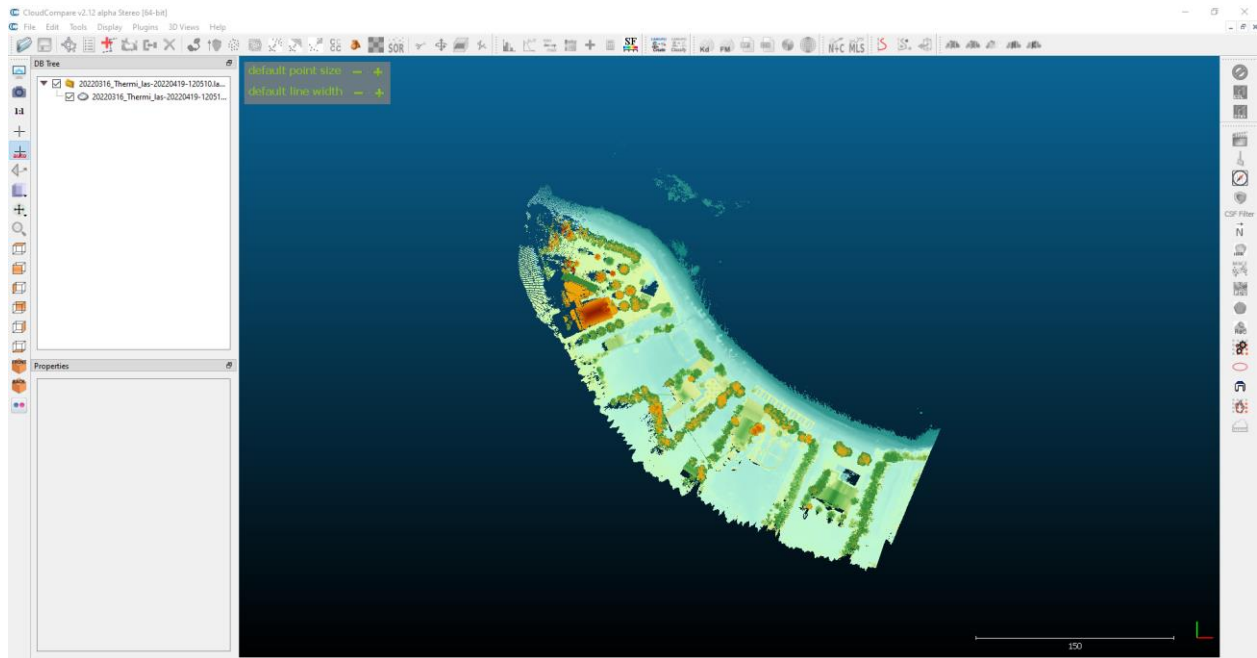
Με την ολοκλήρωση αυτού του βήματος στην οθόνη μας θα εμφανιστεί η παρακάτω εικόνα όπου πλέον θα φαίνονται τα δεδομένα που συλλέχθηκαν με τον ειδικό lidar αισθητήρα.

Εκπαιδευτικός Οδηγός



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Πράξη: [e- Aegean R&D Network] Δίκτυο Έρευνας και Τεχνολογίας Αιγαίου Αρχιτελάγου; Ενίσχυση Περιφερειακής Καινοτομίας, Επιχειρηματικότητας & Αριστείας - MIS 5046494



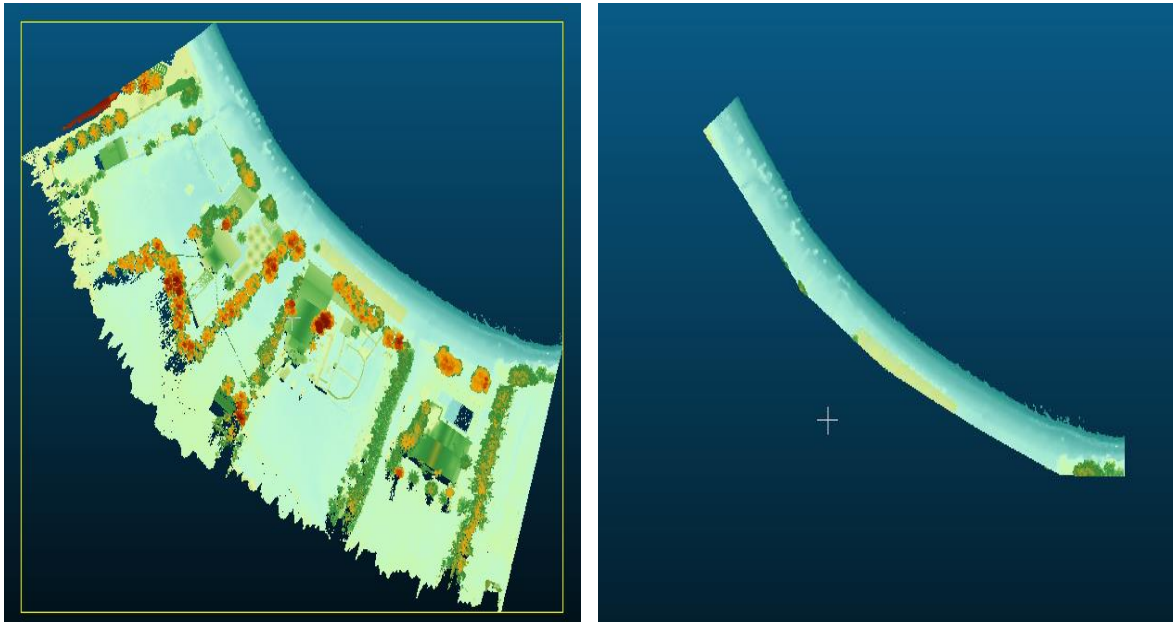
Εικόνα 11. Αρχεία .las στο Cloud Compare

Με την εισαγωγή των αρχείων, ξεκινά και η επεξεργασία τους επιλέγοντας και απομονώνοντας το τμήμα που επιθυμούμε να εργαστούμε και να προβάσουμε αφαιρώντας έτσι τυχόν θόρυβο και περιττή πληροφορία (Εικόνα 6). Ταυτόχρονα ελέγχουμε και την γεωαναφορά των νεφών σημείων, εισάγοντας τα GCPs που έχουμε συλλέξει από την περιοχή μελέτης με την χρήση του ειδικού οργάνου Topcon HiperSR, Longlink Base&Rover.

Εκπαιδευτικός Οδηγός



Πράξη: [e- Aegean R&D Network] Δίκτυο Έρευνας και Τεχνολογίας Αιγαίου Αρχιπελάγους: Ενίσχυση Περιφερειακής Καινοτομίας, Επιχειρηματικότητας & Αριστείας - MIS 5046494



Εικόνα 12. Αρχικό νέφος σημείων και επεξεργασμένο νέφος σημείων

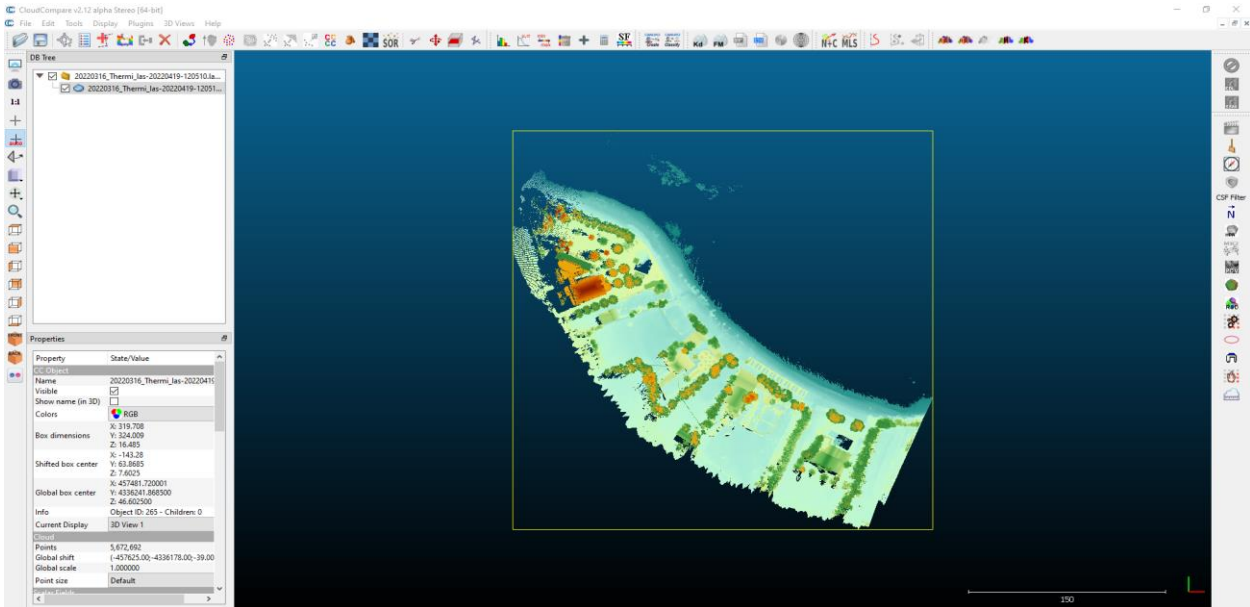
Στην εικόνα 12 φαίνεται το αρχικό νέφος σημείων και το επεξεργασμένο νέφος σημείων που έχει αφαιρεθεί ο θόρυβος και έχει επιλεγεί η περιοχή που θέλουμε να μελετήσουμε. Για να επιλέξουμε την περιοχή μελέτης και να καθαρίσουμε το νέφος σημείων που έχει συλλεχθεί ακολουθούμε τα παρακάτω βήματα. Αρχικά επιλέγουμε το νέφος σημείων που θέλουμε να επεξεργαστούμε, μόλις το επιλέξουμε θα εμφανιστεί ένα κίτρινο ορθογώνιο πλαίσιο όπως φαίνεται στην εικόνα παρακάτω.

Εκπαιδευτικός Οδηγός





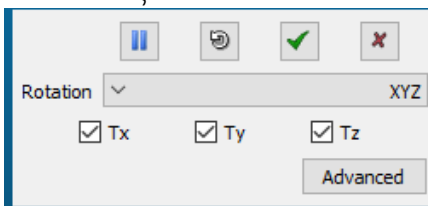
Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Πράξη: [e- Aegean R&D Network] Δίκτυο Έρευνας και Τεχνολογίας Αιγαίου Αρχιπελάγους: Ενίσχυση Περιφερειακής Καινοτομίας, Επιχειρηματικότητας & Αριστείας - MIS 5046494



Εικόνα 13. Επιλογή του νέφους σημείων

Για να αφαιρέσουμε τον θόρυβο και την περιττή πληροφορία από το νέφος σημείων επιλέγουμε το εικονίδιο με το ψαλίδι  από την γραμμή εργαλείων και επιλέγουμε την περιοχή που θέλουμε να επεξεργαστούμε. Το ίδιο βήμα γίνεται για κάθε σετ δεδομένων, στην περίπτωση μας γίνεται και για τα 5 διαφορετικά σετ δεδομένων. Με την ολοκλήρωση αυτού του βήματος τοποθετούμε τα νέφη σημείων το ένα πάνω από το άλλο όπως φαίνεται και στις παρακάτω εικόνες. Στη βάση τοποθετούμε το παλαιότερο χρονικά νέφος σημείων και στην κορυφή βάζουμε το νεότερο σετ δεδομένων, ώστε χρονικά να μπορούμε να τα παρατηρήσουμε και να τα συσχετίσουμε μεταξύ τους εστιάζοντας στις διαφορές που δημιουργούνται στην ακτογραμμή σε κάθε διαφορετική ημερομηνία συλλογής των δεδομένων (Εικόνα 15). Για να γίνει αυτή η απεικόνιση επιλέγουμε από την γραμμή εργαλείων το κόκκινο εικονίδιο που είναι δεξιά από το ψαλίδι . Μόλις το επιλέξουμε εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο, όπου επιλέγουμε σε ποιον άξονα θέλουμε να μετακινήσουμε στον x,y,z. Στην περίπτωση μας που είναι σωστά γεωαναφερόμενα τα νέφη σημείων η μετακίνηση γίνεται στον άξονα z'z.

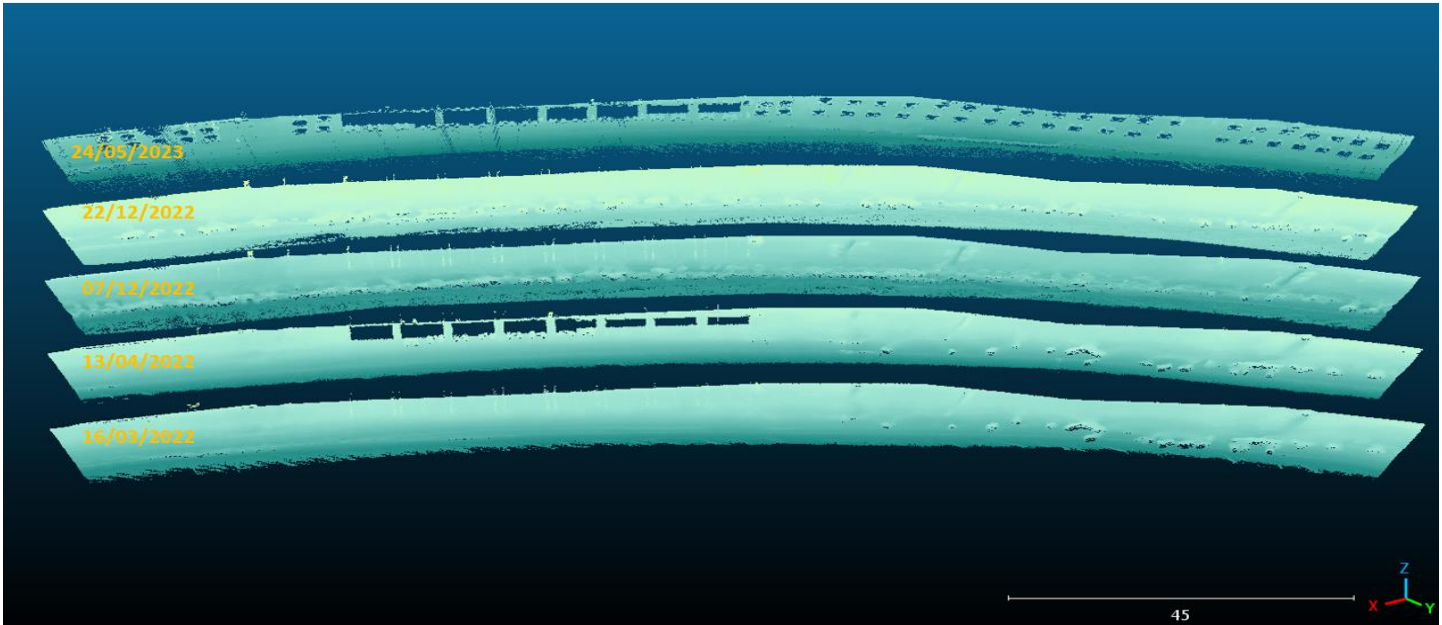


Εικόνα 14. Εργαλείο Περιστροφής - Rotation

Εκπαιδευτικός Οδηγός



Πράξη: [e- Aegean R&D Network] Δίκτυο Έρευνας και Τεχνολογίας Αιγαίου Αρχιπελάγους; Ενίσχυση Περιφερειακής Καινοτομίας, Επιχειρηματικότητας & Αριστείας - MIS 5046494



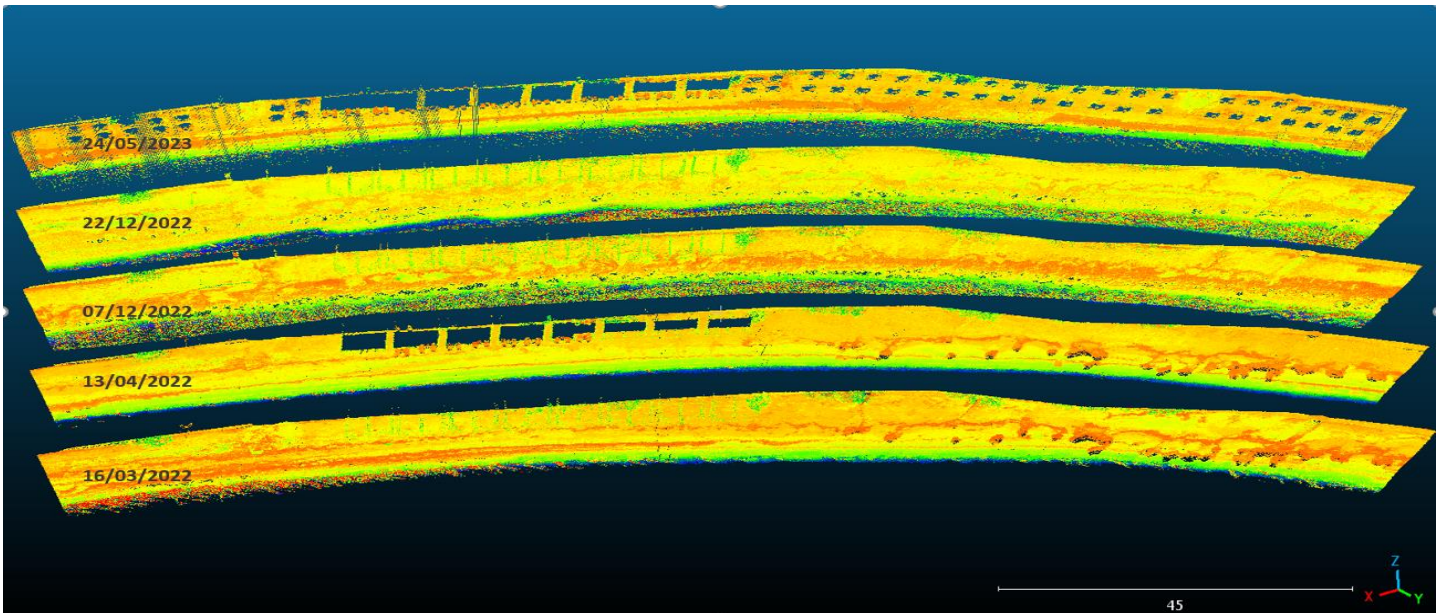
Εικόνα 15. 4Δ απεικόνιση των νεφών σημείων.

Στην εικόνα 16, τα νέφη σημείων είναι τοποθετημένα με τον ίδιο τρόπο της εικόνας 15. Η διαφορά είναι ότι με τα διαφορετικά χρώματα παρατηρείται η ένταση (Intensity) των σημείων που συλλέχθηκαν για κάθε νέφος σημείων ξεχωριστά. Αξίζει να σημειωθεί ότι τα κενά που υπάρχουν στα σημεία των νεφών που συλλέχθηκαν 24/05/2023 και 13/04/2022 οφείλεται στο ότι αυτές τις χρονικές περιόδους είχαν τοποθετηθεί στην παραλία ειδικά σκίαστρα για τους παραθεριστές για αυτό και δεν μπορέσαμε να συλλέξουμε δεδομένα με τον αερομεταφερόμενο LiDAR για αυτές τις συγκεκριμένες περιοχές.

Εκπαιδευτικός Οδηγός

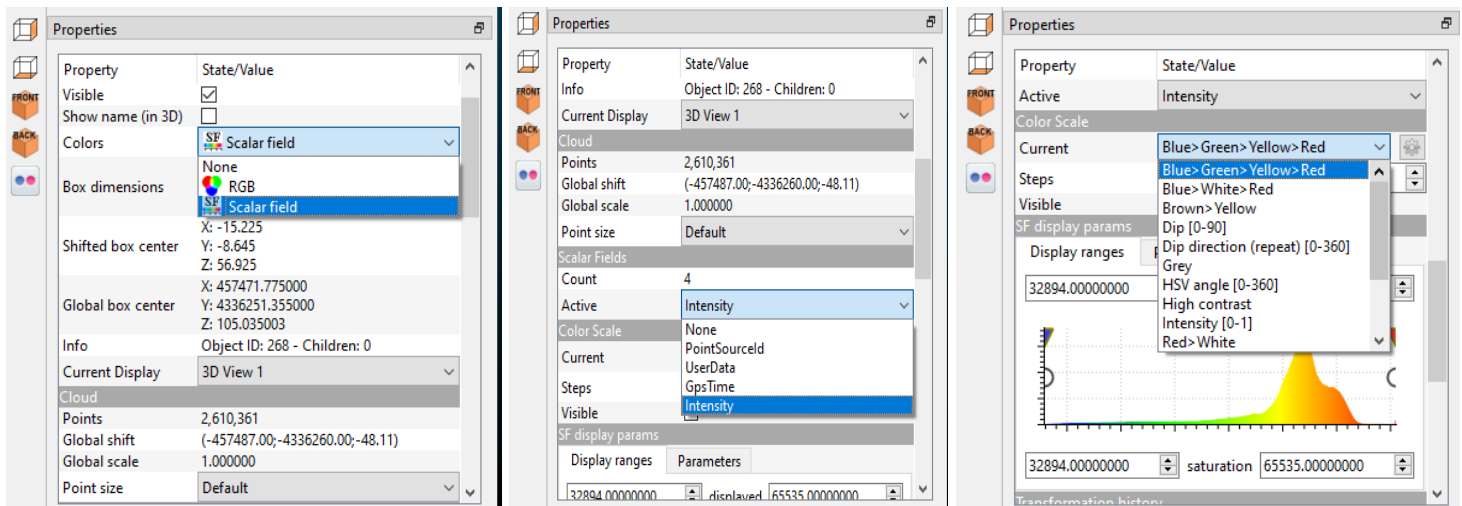


Πράξη: [e- Aegean R&D Network] Δίκτυο Έρευνας και Τεχνολογίας Αιγαίου Αρχιπελάγους: Ενίσχυση Περιφερειακής Καινοτομίας, Επιχειρηματικότητας & Αριστείας - MIS 5046494



Εικόνα 16. 4Δ απεικόνιση της πυκνότητας των νεφών σημείων.

Για να οπτικοποιήσουμε την ένταση (Intensity) επιλέγουμε το νέφος σημείων και στην καρτέλα Properties επιλέγουμε στο Colors το Scalar field και από την κατηγορία Scalar Fields επιλέγουμε το Intensity και από το Color Scale επιλέγουμε τη χρωματική παλέτα όπου επιθυμούμε. Η επόμενη εικόνα 17 δείχνει αυτά τα βήματα.



Εικόνα 17. Επιλογή Scalar Field, Intensity, Color

Εκπαιδευτικός Οδηγός



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ & ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΕΠΑ & ΤΕ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΠΑΝΕΚ




ΕΠΑΝΕΚ 2014-2020
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑ
ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ
ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ




ΕΣΠΑ
2014-2020
ανάπτυξη - εργασία - αλληλεγγύη

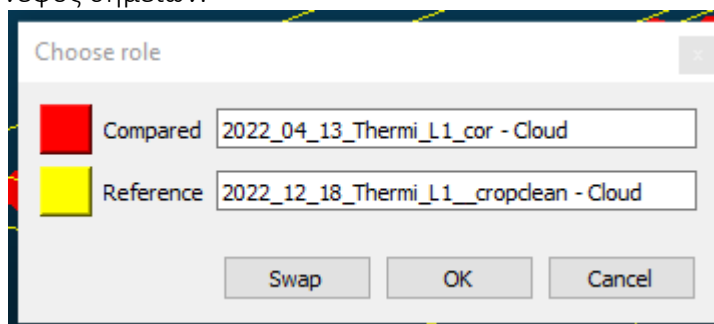
Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Πράξη: [e- Aegean R&D Network] Δίκτυο Έρευνας και Τεχνολογίας Αιγαίου Αρχιπελάγους; Ενίσχυση Περιφερειακής Καινοτομίας, Επιχειρηματικότητας & Αριστείας - MIS 5046494

Με την ολοκλήρωση της επεξεργασίας, και επιλογή του τρόπου οπτικοποίησης που επιθυμούμε να προβάσουμε ενώνουμε τα διαφορετικά χρονικά τρισδιάστατα μοντέλα σε ένα, ώστε να είναι ένα αρχείο και το εξάγουμε με τη μορφή αρχείου .las. Το αρχείο αυτό περιέχει το σύνολο της πληροφορίας που επιθυμούμε να δείξουμε στο επόμενο βήμα της επαυξημένης πραγματικότητας. Για να ενώσουμε 2 νέφη σημείων υπάρχουν 2 τρόποι, αρχικά επιλέγουμε τα 2 νέφη με ctrl και επιλογή των νεφών και στην συνέχεια είτε κάνουμε κλικ στο εικονίδιο της μπάρας εργαλείων  με όνομα “merge” όπου μας ενώνει τα 2 νέφη σημείων είτε επιλέγουμε την καρτέλα Edit και στην συνέχεια την εντολή “merge”. Αυτό το βήμα είναι σημαντικό ώστε να μπορέσουμε μετά να ανεβάσουμε αυτό το αρχείο στην πλατφόρμα επαυξημένης πραγματικότητας SketchFab.

Αφού επιλέξουμε την περιοχή μελέτης και δημιουργήσουμε 5 νέφη σημείων με τις διαφορετικές χρονικές σημάνσεις τους, μπορούμε να υπολογίσουμε την μεταβολή ανάμεσα σε δύο σετ δεδομένων με διαφορετικές ημερομηνίες συλλογής, με στόχο να παρατηρήσουμε πως επηρεάστηκε ή μεταβλήθηκε η περιοχή μελέτης μας με την πάροδο του χρόνου. Συγκεκριμένα παρατηρούμε την μεταβολή στον άξονα z'z όπου μας δείχνει το ύψος. Η μεταβολή στο ύψος μπορεί οφείλεται σε αποθέσεις φυκιών και άλλων ειδών ή διάβρωση της ακτογραμμής μιας και η μεταβολή μπορεί να είναι θετική ή αρνητική καθώς επηρεάζεται και εξαρτάται από τις καιρικές συνθήκες σε συνδυασμό με τις εποχές έχουν μεταβάλει το τοπίο.

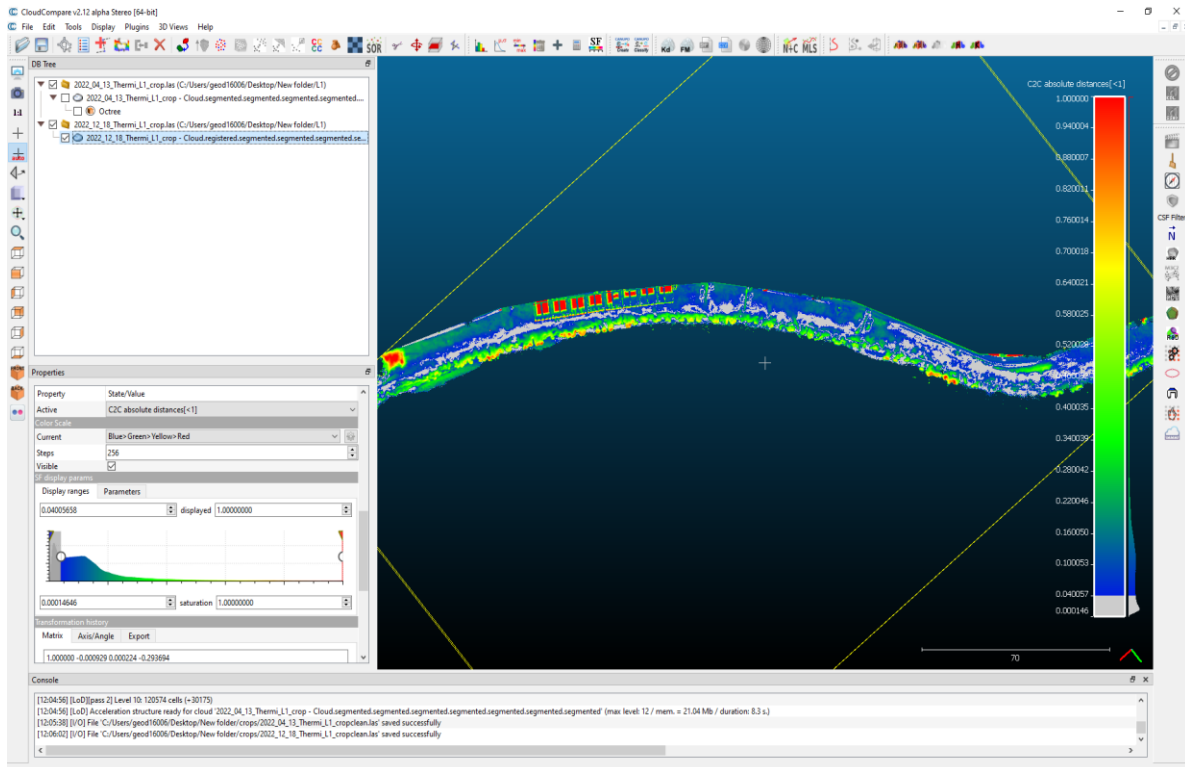
Στις παρακάτω εικόνες ενδεικτικά θα δούμε την μεταβολή μεταξύ των δεδομένων που συλλέχθηκαν στις 13 Απριλίου και στις 7 Δεκεμβρίου του 2022. Για να δούμε αυτήν την μεταβολή επιλέγουμε από την μπάρα εργαλείων το εργαλείο Cloud distance/ Compute cloud  και στην συνέχεια στο παράθυρο που θα μας εμφανιστεί (Εικόνα 18) επιλέγουμε ποιο από τα 2 νέφη σημείων θα το θεωρήσουμε ως αναφορά ώστε το άλλο να συγκριθεί με αυτό και να δούμε τις μεταβολές. Στην δική μας περίπτωση ως αναφορά επιλέγουμε το παλαιότερο χρονικά έτσι ώστε να παρατηρήσουμε τις μεταβολές που πραγματοποιήθηκαν σε σχέση με το νεότερο νέφος σημείων.



Εικόνα 18. Επιλογή νέφους αναφοράς

Εκπαιδευτικός Οδηγός





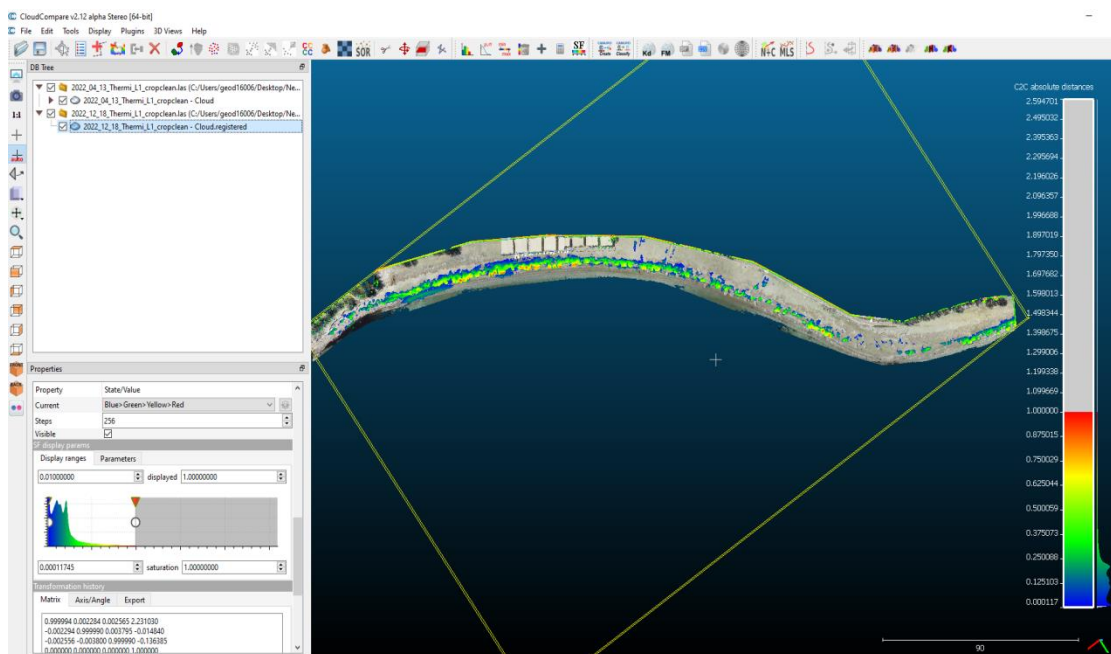
Εικόνα 19. Μεταβολή νεφών σημείων Απριλίου με Δεκεμβρίου

Στις εικόνες 19 και 20 παρατηρούμε τις μεταβολές στον άξονα z'z, δηλαδή της μεταβολές στο ύψος. Με κόκκινο είναι οι μεγάλες διαφορές με μπλε οι μικρές διαφορές. Παρατηρώντας την εικόνα, οι κόκκινες ακραίες τιμές συγκεντρώνονται στο μέρος που είναι τα κίσκια με τις ομπρέλες γιατί στην συλλογή δεδομένων που έγιναν τον Απρίλιο υπήρχαν τα κίσκια με τις ξαπλώστρες από κάτω, ενώ στην συλλογή δεδομένων του Δεκεμβρίου δεν υπήρχαν. Για την αποφυγή τέτοιων σφαλμάτων περιορίζεται η περιοχή μεταβολής του ύψους όπως φαίνεται στην εικόνα που ακολουθεί.

Εκπαιδευτικός Οδηγός



Πράξη: [e- Aegean R&D Network] Δίκτυο Έρευνας και Τεχνολογίας Αιγαίου Αρχιπελάγους: Ενίσχυση Περιφερειακής Καινοτομίας, Επιχειρηματικότητας & Αριστείας - MIS 5046494



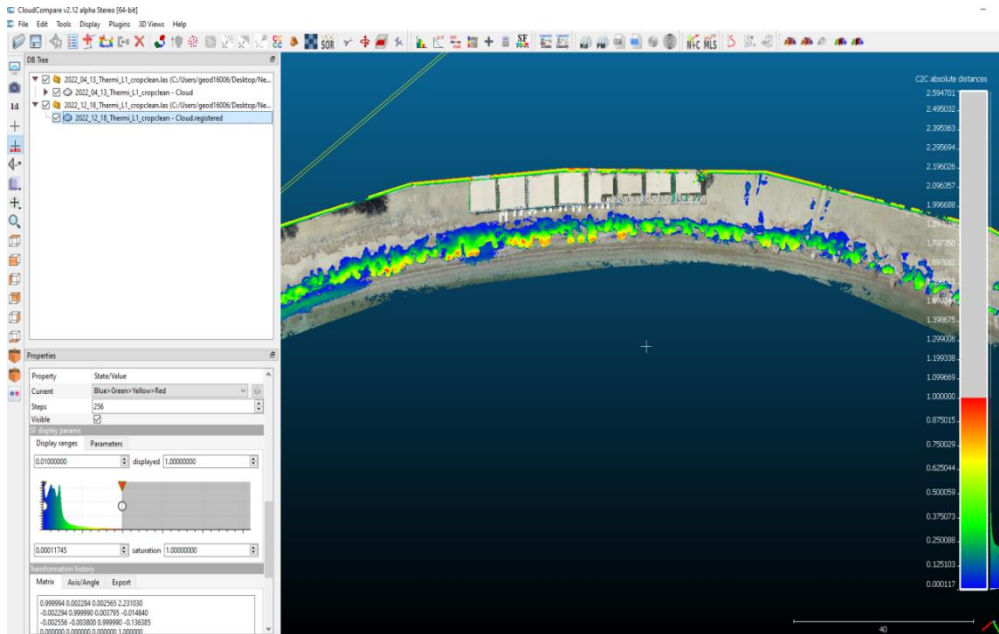
Εικόνα 20. Μεταβολή νεφών σημείων Απριλίου με Δεκεμβρίου

Στην εικόνα 20 παρατηρούμε την μεταβολή στην παράκτια περιοχή, όπως είναι και λογικό, όπου προήλθε από αποθέσεις φυκιών, άλλων υλικών, λόγω των καιρικών συνθηκών, της εποχής και των κυμάτων. Στις εικόνες 21 και 22 παρατηρούμε την ίδια μεταβολή αλλά με διαφορετική κλίμακα, περιορίζοντας την περιοχή μας ώστε οι μεταβολές να είναι πιο διακριτές.

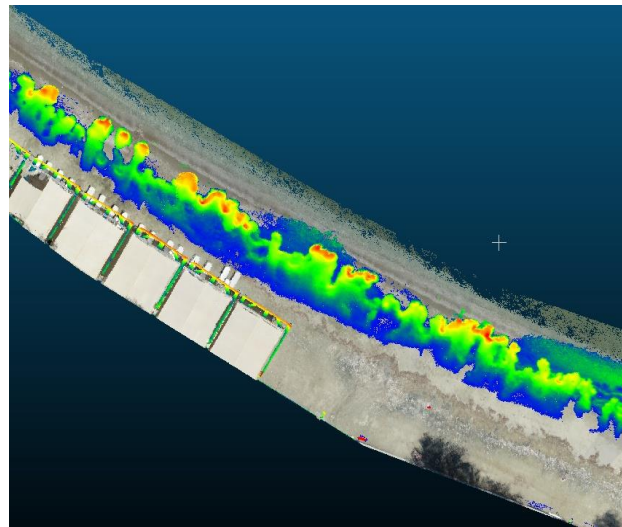
Εκπαιδευτικός Οδηγός

<p>Ευρωπαϊκή Ένωση Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης</p>	<p>ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ & ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΕΙΔΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΕΣΠΑ & ΤΕ ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΡΙΣΗΣ ΕΠΑΝΕΚ</p>	<p>ΕΠΑΝΕΚ 2014-2020 ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ</p>	<p>ΕΣΠΑ 2014-2020 ανάπτυξη - εργασία - αλληλεγγύη</p>
<p>Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης</p>			

Πράξη: [e- Aegean R&D Network] Δίκτυο Έρευνας και Τεχνολογίας Αιγαίου Αρχιπελάγους: Ενίσχυση Περιφερειακής Καινοτομίας, Επιχειρηματικότητας & Αριστείας - MIS 5046494



Εικόνα 21. Μεταβολή νεφών σημείων Απριλίου με Δεκεμβρίου



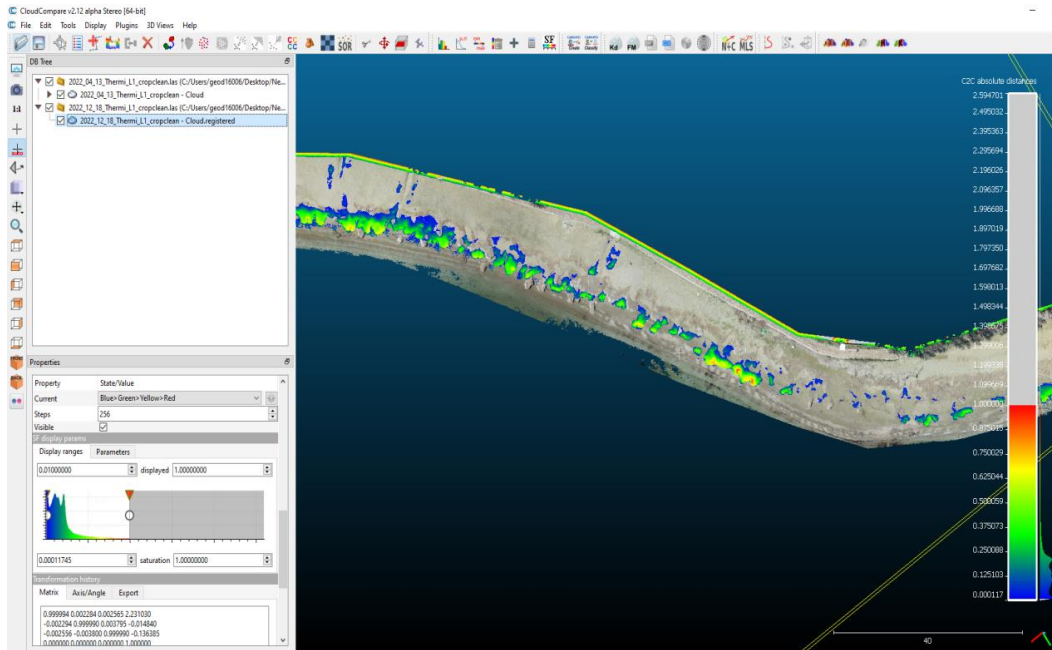
Εικόνα 22. Μεταβολή νεφών σημείων Απριλίου με Δεκεμβρίου

Στις επόμενες εικόνες, έχουμε εστιάσει σε δύο μικρότερες υπό περιοχές της περιοχής μελέτης μας, για να διακρίνονται καλύτερα τα χρώματα της μεταβολής.

Εκπαιδευτικός Οδηγός

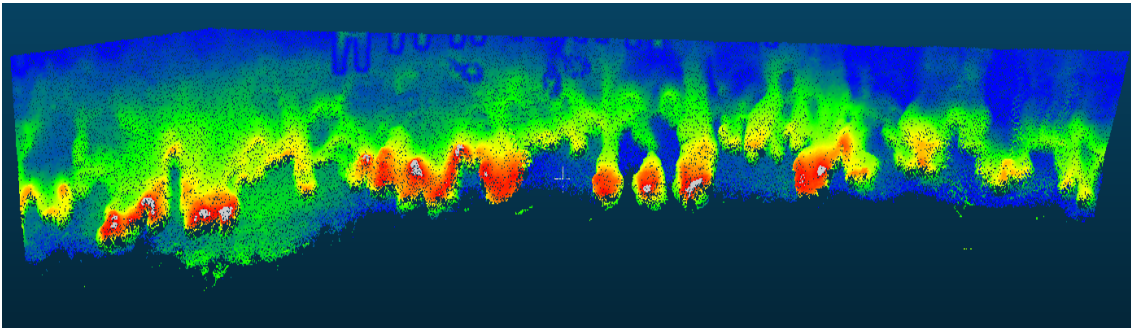
 <p>Ευρωπαϊκή Ένωση Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης</p>	 <p>ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ & ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΕΔΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΕΠΑ & ΤΣ ΕΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΡΙΣΗΣ ΕΠΑΝΕΚ</p>	<p>ΕΠΑΝΕΚ 2014-2020 ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ</p>	 <p>ΕΣΠΑ 2014-2020 ανάπτυξη - εργασία - αλληλεγγύη</p>
<p>Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης</p>			

Πράξη: [e- Aegean R&D Network] Δίκτυο Έρευνας και Τεχνολογίας Αιγαίου Αρχιπελάγους: Ενίσχυση Περιφερειακής Καινοτομίας, Επιχειρηματικότητας & Αριστείας - MIS 5046494




Εικόνα 23. Μεταβολή νεφών σημείων Απριλίου με Δεκεμβρίου

Στην εικόνα 24 παρατηρούμε την περιοχή μπροστά από τις ξαπλώστρες, μια περιοχή μήκους περίπου 70 μέτρα. Όπως παρατηρούμε οι μεταβολές σε κάποια σημεία αγγίζουν τα 80 εκατοστά.



Εικόνα 24. Μεταβολή νεφών σημείων Απριλίου με Δεκεμβρίου

Στην εικόνα 25 παρατηρούμε το ιστόγραμμα με την συγκέντρωση των μεταβολών του ύψους. Για να δούμε το ιστόγραμμα επιλέγουμε από την μπάρα εργαλείων το εξής εικονίδιο  και εμφανίζεται στην

Εκπαιδευτικός Οδηγός



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ
ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ & ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΕΠΑ & ΤΕ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΡΙΣΗΣ ΕΠΑΝΕΚ

ΕΠΑΝΕΚ 2014-2020
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑ
ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ
ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ

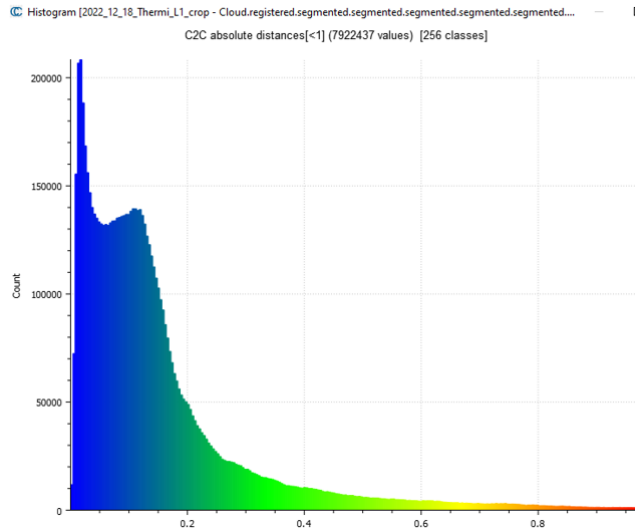


ΕΣΠΑ
2014-2020
ανάπτυξη - εργασία - αλληλεγγύη

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Πράξη: [e- Aegean R&D Network] Δίκτυο Έρευνας και Τεχνολογίας Αιγαίου Αρχιπελάγους; Ενίσχυση Περιφερειακής Καινοτομίας, Επιχειρηματικότητας & Αριστείας - MIS 5046494

οθόνη μας. Όπως παρατηρούμε οι περισσότερες τιμές είναι συγκεντρωμένες στα 0-20 εκατοστά, στην συνέχεια ακολουθούν οι τιμές που είναι ανάμεσα στα 20 με 50 εκατοστά που είναι στις πράσινες αποχρώσεις και πολύ λιγότερες τιμές με μεταβολή στο ύψος μεγαλύτερη των 50 εκατοστών.



Εικόνα 25. Ιστόγραμμα Μεταβολής στον άξονα z'z (Μεταβολή ύψους)

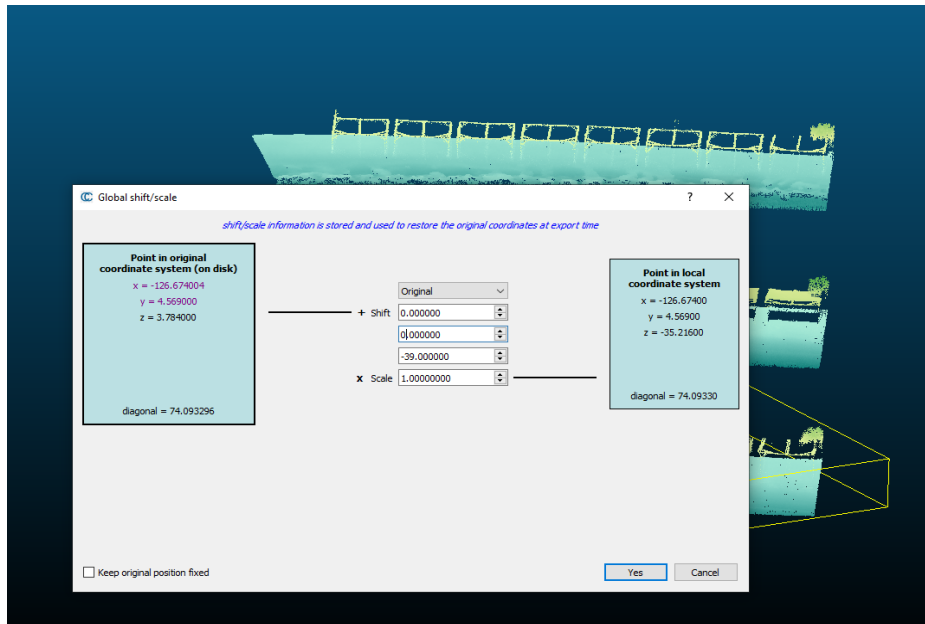
Στην συνέχεια για να δημιουργήσουμε τετραδιάστατες απεικονίσεις - χάρτες (4Δ) τοποθετούμε τα τρισδιάστατα μοντέλα το ένα πάνω από το άλλο δημιουργώντας μια πυραμίδα όπου στην βάση τοποθετείτε το πιο παλιό χρονικά νέφος δεδομένων και προς την κορυφή το πιο πρόσφατο. Αυτό μας βοηθάει στο δούμε την χρονική εξέλιξη της περιοχής και τις μεταβολές που έχουν συμβεί στην περιοχή μελέτης μας.

Σημαντικό βήμα που πρέπει να προσέξουμε πριν την εξαγωγή του νέφους δεδομένων είναι να ορίσουμε την κλίμακα και το χαρτογραφικό σύστημα. Αυτό γίνεται επιλέγοντας τα νέφη στην συνέχεια Edit και επιλέγουμε το Edit global shift and scale (Εικόνα 26). Η παγκόσμια μετατόπιση και η παγκόσμια κλίμακα κωδικοποιούν τον μετασχηματισμό μεταξύ του αρχικού (παγκόσμιου) συστήματος συντεταγμένων της οντότητας και του λειτουργικού συστήματος και για αυτόν τον λόγο είναι πολύ σημαντικό αυτό το βήμα ώστε να “μετατοπίζουμε” τα σημεία για να μην χαθεί η αρχική ακρίβεια των δεδομένων.

Εκπαιδευτικός Οδηγός



Πράξη: [e- Aegean R&D Network] Δίκτυο Έρευνας και Τεχνολογίας Αιγαίου Αρχιπελάγους: Ενίσχυση Περιφερειακής Καινοτομίας, Επιχειρηματικότητας & Αριστείας - MIS 5046494



Εικόνα 26. Επιλογή συστήματος αναφοράς

Με την επιλογή του Edit Global shift and scale ανοίγει το παράθυρο όπως φαίνεται στην εικόνα 16 με πληροφορίες για το σύστημα συντεταγμένων των δεδομένων. Εμείς θα πρέπει να αλλάξουμε τις δύο πρώτες τιμές (shift) και να τις αντικαταστήσουμε με το 0 ώστε το αρχείο που θα εξάγουμε να είναι σε (arbitrary) δηλαδή σε τοπικό σύστημα συντεταγμένων και επιλέγουμε Yes to all. Στη συνέχεια μπορούμε να εξάγουμε το αρχείο .las.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ (SketchFab)

Στην ενότητα αυτή θα παρουσιαστεί η μεθοδολογία που υλοποιήθηκε για την επεξεργασία των αρχείων και την προετοιμασία αυτών για την προβολή τους στην επαυξημένη πραγματικότητα. Έπειτα από διερεύνηση και μελέτη διαφόρων λογισμικών επαυξημένης πραγματικότητας όπως της Unity, της Unreal Engine και του SketchFab όπου είναι συμβατά με αρχεία LiDAR δηλαδή νέφη σημείων καταλήξαμε στο πιο φιλικό για τον χρήστη ανοιχτό λογισμικό το SketchFab.

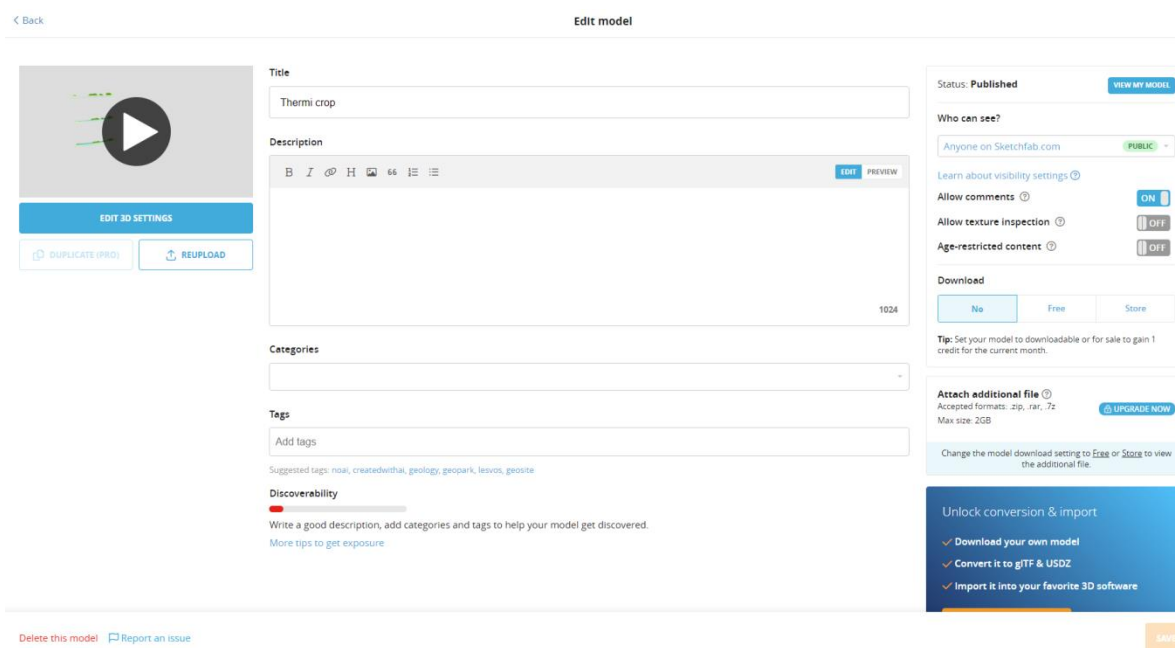


Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης
 Πράξη: [e- Aegean R&D Network] Δίκτυο Έρευνας και Τεχνολογίας Αιγαίου Αρχιπελάγους; Ενίσχυση Περιφερειακής Καινοτομίας, Επιχειρηματικότητας & Αριστείας - MIS 5046494

Το SketchFab είναι ένας ιστότοπος πλατφόρμας τρισδιάστατης μοντελοποίησης για δημοσίευση, κοινή χρήση, ανακάλυψη, αγορά και πώληση περιεχομένου 3D, VR και AR. Παρέχει ένα πρόγραμμα προβολής που βασίζεται στις τεχνολογίες WebGL και WebXR που επιτρέπει στους χρήστες να εμφανίζουν τρισδιάστατα μοντέλα στον Ιστό, για προβολή σε οποιοδήποτε πρόγραμμα περιήγησης για κινητά, πρόγραμμα περιήγησης επιτραπέζιου υπολογιστή ή μάσκα εικονικής πραγματικότητας. Το πιο σημαντικό είναι ότι δέχεται αρχεία .laz, .las όπως είναι τα αρχεία που εργαστήκαμε στα πλαίσια αυτής της αναφοράς.

Πρώτο βήμα είναι το άνοιγμα της σελίδας www.sketchfab.com και η δημιουργία ενός λογαριασμού. Έπειτα με την επιλογή του κουμπιού upload μας δίνεται η δυνατότητα να ανεβάσουμε το αρχείο .las. Δυστυχώς στην ελεύθερη έκδοση υπάρχει ο περιορισμός των 100MB για το ελεύθερο ανέβασμα αρχείων. Στα πλαίσια της έρευνας μας, αυτός ο περιορισμός μας οδηγεί στο να τμηματοποιήσουμε την περιοχή της Παραλίας Κανόνι – Θερμής σε μικρότερες, δημιουργώντας έτσι μια σειρά διαφορετικών αρχείων με υπό-περιοχές μεγαλύτερης κλίμακας. Αξίζει να σημειωθεί ότι αυτή η τμηματοποίηση πραγματοποιείται στο προηγούμενο βήμα της επεξεργασίας των 3D νεφών στο Cloud Compare.

Μόλις ανέβει το αρχείο που έχουμε επιλέξει εμφανίζεται η παρακάτω εικόνα (Εικόνα 27) και στην συνέχεια ξεκινάει η διαδικασία επεξεργασίας του μοντέλου. Αρχικά προστίθενται οι πληροφορίες για το αρχείο που έχει ανέβει (3D, 4D), όπως τίτλο, περιγραφή, ένταξη σε συγκεκριμένες κατηγορίες, προσθήκη ετικετών και στην συνέχεια επιλέγουμε το Edit 3D settings όπου μας δίνεται η δυνατότητα να παραμετροποιήσουμε το αρχείο μέσα από μια μεγάλη ποικιλία οπτικών μεταβλητών.



Εικόνα 27. SketchFab Εισαγωγή δεδομένων

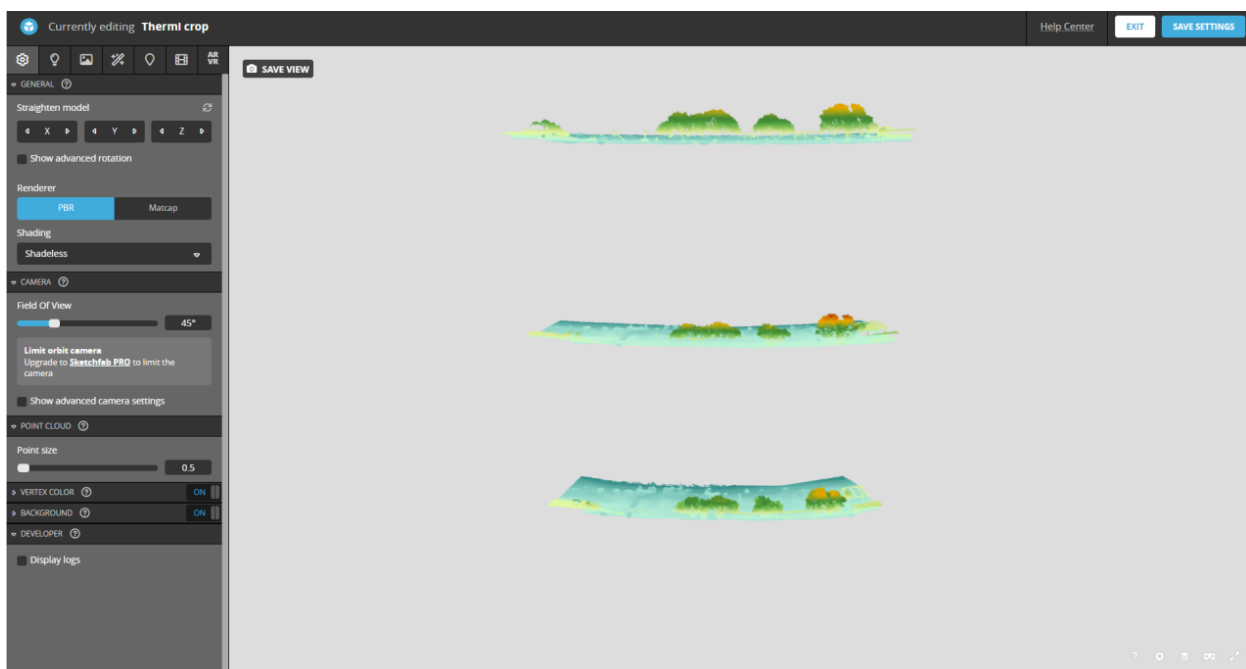
Εκπαιδευτικός Οδηγός



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Πράξη: [e- Aegean R&D Network] Δίκτυο Έρευνας και Τεχνολογίας Αιγαίου Αρχιπελάγους: Ενίσχυση Περιφερειακής Καινοτομίας, Επιχειρηματικότητας & Αριστείας - MIS 5046494

Στο επόμενο βήμα ενεργοποιούνται οι επιλογές για την επεξεργασία του τρισδιάστατου ή τετραδιάστατου μοντέλου που έχουμε ανεβάσει στο SketchFab. Η επεξεργασία περιλαμβάνει: i) την επιλογή ή μεταβολή των χρωμάτων, ii) την προσθήκη και επεξεργασία του φωτισμού όπου μας δίνεται η δυνατότητα να διορθώσουμε τον φωτισμό στα αρχεία μας, πχ αν κατά την συλλογή των δεδομένων υπήρχαν κάποιες σκιές ή σκοτεινά σημεία με επιλογή του κατάλληλου φωτισμού μπορεί να φωτιστεί ολόκληρο ή μέρος του νέφους σημείων και να γίνει πιο ευκρινές και φωτεινό το μοντέλο, iii) επιλογή της γωνίας της κάμερας με σκοπό την καλύτερη ανάδειξη της πληροφορίας, iv) την ρύθμιση και επιλογή του μεγέθους του σημείου του νέφους δεδομένων για την καλύτερη ανάδειξη του μοντέλου έτσι ώστε όταν θα επαυξήσουμε τα μοντέλα να μην υπάρχει σύγχυση της πληροφορίας (Εικόνα 28)



Εικόνα 28. SketchFab Επεξεργασία 3Δ νέφους

Έπειτα στο επόμενο βήμα δίνεται η δυνατότητα της προσθήκης των Annotation, με την εισαγωγή του κάθε annotation μπορούμε να προσθέσουμε κείμενο (πχ χρονικές πληροφορίες, περιγραφή κλπ), εικόνα (πχ εικόνα της μεταβολής, η φωτογραφία από την περιοχή την στιγμή συλλογής δεδομένων), Link όπου μπορεί να παραπέμπει σε ένα άλλο μοντέλο ή σε κάποιο βίντεο στο YouTube όπου θα δίνονται περισσότερες πληροφορίες για το μοντέλο που θα επαυξήσουμε. Πιο συγκεκριμένα για να προσθέσουμε

Εκπαιδευτικός Οδηγός

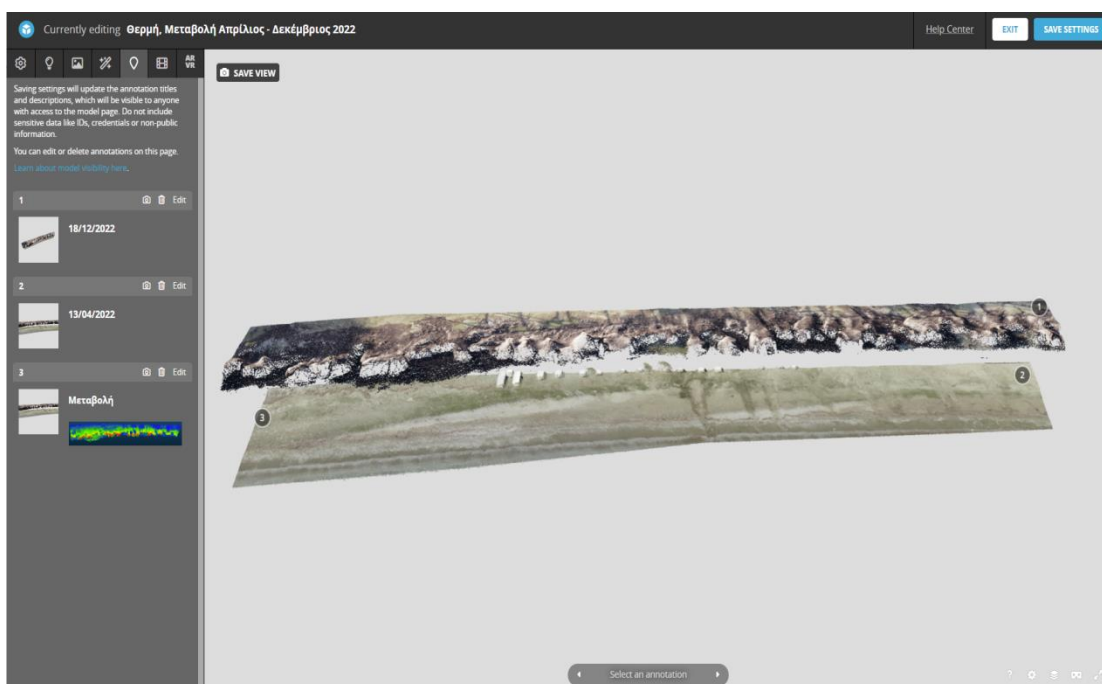


Πράξη: [e- Aegean R&D Network] Δίκτυο Έρευνας και Τεχνολογίας Αιγαίου Αρχιπελάγους: Ενίσχυση Περιφερειακής Καινοτομίας, Επιχειρηματικότητας & Αριστείας - MIS 5046494

εικόνα στα annotations θα πρέπει να πληκτρολογήσουμε ![] () και μέσα στην παρένθεση προσθέτουμε το link της φωτογραφίας που θέλουμε να προσθέσουμε. Ο περιορισμός εδώ είναι ότι θα πρέπει για τις φωτογραφίες που επιθυμούμε να προσθέσουμε να έχουμε μια διεύθυνση URL, αυτό εύκολα μπορεί να γίνει με ένα ανοιχτό δωρεάν λογισμικό όπως το <https://imgbb.com/> όπου ανεβάζουμε τις φωτογραφίες μας, μας δίνει την διεύθυνση URL και μετά αυτή την αντιγράφουμε στο annotation που επιθυμούμε να δείξουμε την εικόνα.

Η διαδικασία είναι η εξής: αρχικά η επιλογή ενός σημείου πάνω στο μοντέλο με διπλό κλικ αφού πρώτα έχει επιλεγεί η κλίμακα όπου επιθυμούμε να δείξουμε. Με κάθε διπλό κλικ προστίθεται ένα annotation με αριθμητική σειρά και στη συνέχεια προσθέτουμε τις πληροφορίες που επιθυμούμε, πχ ημερομηνία, τοποθεσία, φωτογραφία κλπ. (Εικόνα 29). Η επιλογή της κλίμακας δηλαδή πόσο κοντά ή μακριά επιθυμούμε να δείξουμε πριν την προσθήκη του annotation είναι πολύ σημαντική διότι όταν ο χρήστης θα επιλέξει να δει την πληροφορία που υπάρχει στο annotation θα τον πηγαίνει στο ακριβές σημείο και zoom όπου συνδέεται η πληροφορία που έχει προστεθεί.

Σε αυτό το βήμα με την χρήση των annotation μας δίνεται η δυνατότητα της προσθήκης της πληροφορίας του χρόνου στα μοντέλα μας μετατρέποντας τα από 3Δ σε 4Δ.



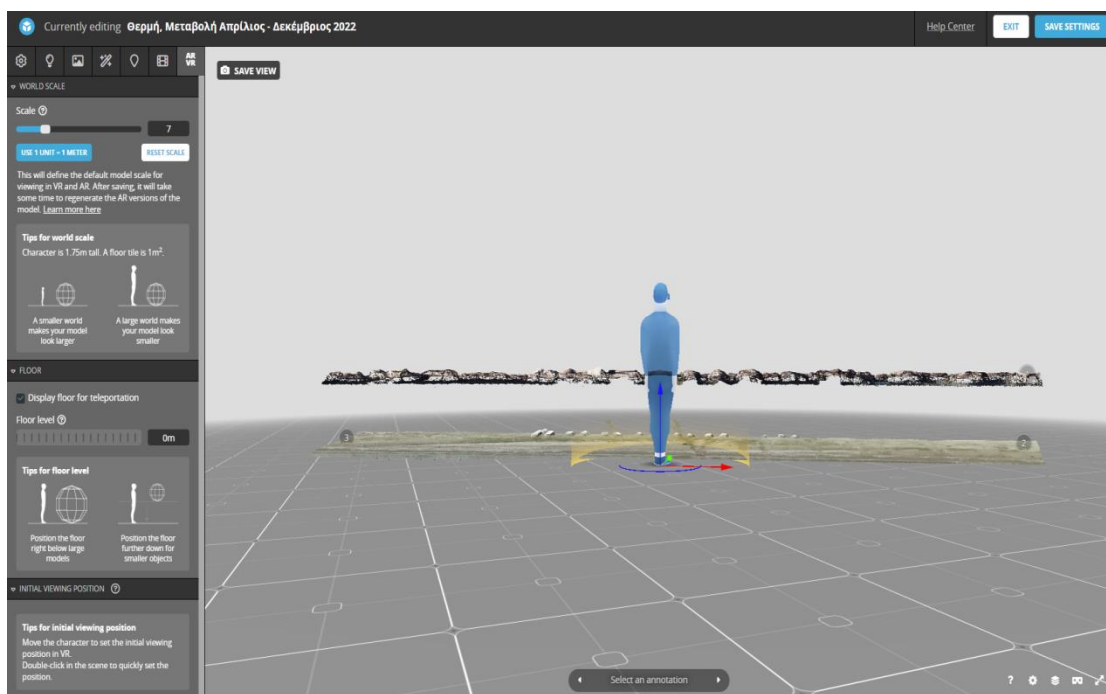
Εικόνα 29. Προσθήκη Annotations

Εκπαιδευτικός Οδηγός



Πράξη: [e- Aegean R&D Network] Δίκτυο Έρευνας και Τεχνολογίας Αιγαίου Αρχιπελάγους: Ενίσχυση Περιφερειακής Καινοτομίας, Επιχειρηματικότητας & Αριστείας - MIS 5046494

Στη συνέχεια επιλέγουμε την καρτέλα AR/VR όπου μας δίνεται η δυνατότητα να παραμετροποιήσουμε τις τελευταίες ρυθμίσεις πριν την επαύξηση των 4D μοντέλων. Πιο συγκεκριμένα, σε αυτό το βήμα μας δίνεται η δυνατότητα να επιλέξουμε την κλίμακα που θα έχει το 4D μοντέλο, καθώς και την θέση του παρατηρητή, ο οποίος μπορεί να είναι μέσα στο νέφος, κοντά ή μακριά, δεξιά ή αριστερά, επιλέγοντας έτσι τι επιθυμούμε να παρατηρεί περισσότερο όταν θα επαυξήσουμε τα δεδομένα (Εικόνα 30).



Εικόνα 30. Επιλογές AR

Με την ολοκλήρωση αυτών των επιλογών τα 4D νέφη σημείων είναι έτοιμα για δημοσίευση ώστε όλοι οι χρήστες να έχουν πρόσβαση σε αυτά και να μπορέσουν να τα επαυξήσουν με την χρήση των κινητών τους συσκευών.

Στο τελευταίο βήμα κατεβάζουμε την εφαρμογή του SketchFab στο κινητό μας τηλέφωνο. Μέσω της εφαρμογής έχουμε πρόσβαση σε όλα τα μοντέλα που δημιουργήθηκαν στα πλαίσια αυτής της εργασίας. Δείτε το αντίστοιχο βίντεο που δείχνει αναλυτικά τα βήματα που ακολουθούμε στο κινητό μας.

Εκπαιδευτικός Οδηγός



Πράξη: [e- Aegean R&D Network] Δίκτυο Έρευνας και Τεχνολογίας Αιγαίου Αρχιπελάγους; Ενίσχυση Περιφερειακής Καινοτομίας, Επιχειρηματικότητας & Αριστείας - MIS 5046494

Εκπαιδευτικός Οδηγός



Πράξη: [e- Aegean R&D Network] Δίκτυο Έρευνας και Τεχνολογίας Αιγαίου Αρχιπελάγους: Ενίσχυση Περιφερειακής Καινοτομίας, Επιχειρηματικότητας & Αριστείας - MIS 5046494



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ
ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ & ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΕΠΑ & ΤΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΠΑΝΕΚ

ΕΠΑΝΕΚ 2014-2020
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑ
ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ
ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ

